Überreicht von der
Biologischen Zentralanstalt
d. Dt. Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Phytopathologie Naumburg (Saale)

Tauschexemplar

Preis: 2,– DM

BZA

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

DEUTSCHEN AKADEMIE

DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt

Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

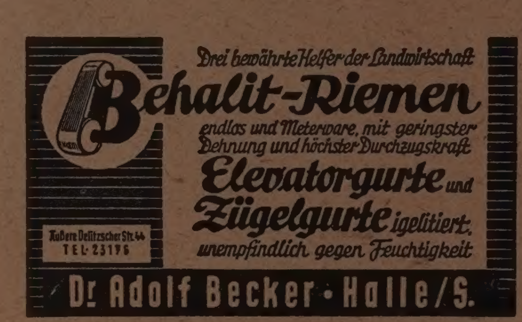
NEUE FOLGE · JAHRGANG 10 (Der ganzen Reihe 36. Jahrg.) · HEFT 1

1956

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 10 (36), 1956, S. 1–20



INHALT



Tellers Wildverbißmittel-Paste
für die Forstwirtschaft
in 10-kg-Eimern und 100-kg-Fässern

Tellers Schwefelkalkbrühe
gegen Pilzkrankheiten aller Art
in Kartons 6 × 1000 ccm
in Fässern mit 100 kg

Amtlich geprüft und anerkannt



Willi Teller, Magdeburg
Pflanzenschutzmittel-Fabrik



HEFT 1

Neue Folge · Jahrgang 10 · Januar 1956
Der ganzen Reihe 36. Jahrgang

BZA

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin - Kleinmachnow, Naumburg / Saale

Antibiotische Substanzen von Samenpflanzen

von W. GERSTNER

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.
Institut für Phytopathologie Aschersleben

Manche unserer Samenpflanzen spielt auf Grund ihrer stofflichen Eigenschaften im Leben des Menschen eine nicht unbedeutende Rolle — sei es, daß sie als heilende Arzneipflanze von großem Wert ist oder als besonders guter Bodenverbesserer gilt oder ihr Holz als fäuleresistent bekannt ist — ohne daß es bis vor wenigen Jahrzehnten gelungen war, die tieferen Zusammenhänge dieser Erscheinungen zu klären. Erst in dieser letzten Zeitspanne, in der sich auch die moderne Antibiotikaforschung entwickelt hatte, begann man, sich für die stofflichen Grundlagen der auffallenden Eigenschaften mancher Samenpflanzen zu interessieren und die Zahl der Arbeiten, die sich mit diesen Problemen beschäftigen, ist inzwischen erstaunlich groß geworden. Es kann daher hier nur versucht werden, einen kurzen Überblick über diesen Teil der Forschung zu geben.

Zu den ersten Arbeiten in dieser Richtung gehören die Untersuchungen von LINK, ANGELL, WALKER und ihren Mitarbeitern (1929, 1930) über die stofflichen Unterschiede der buntschaligen Zwiebel, die gegen den Erreger der Zwiebelfäule, *Colletotrichum circinans*, weitgehend resistent ist, und der weißschaligen anfälligen Zwiebelsorten. Es gelang ihnen, aus den äußeren Schalen der pigmentierten Zwiebel Protocatechusäure und später (LINK und WALKER, 1933) Brenzcatechin zu isolieren. Sie stellten fest, daß das Wachstum von *Colletotrichum circinans* in einem modifizierten Czapek-Dox-Medium bei Gegenwart von Protocatechusäure in einer Verdünnung von 1 : 800 und von Brenzcatechin in einer Verdünnung von 1 : 1600 vollständig gehemmt wurde. Damit war der Beweis geliefert, daß wenigstens in diesem Falle die Krankheitsresistenz auf der Bildung bestimmter fungizider Stoffe, also auf stofflicher Grundlage beruhte. (JONES, WALKER, LITTLE und LARSON, 1946; HATFIELD, WALKER und OWEN, 1948). Nach der Definition von DERENBERG (1950) stellt ein Antibiotikum ein Stoffwechselprodukt dar (auch wenn es schon vorher durch eine synthetische Herstellung bekannt war), das in außerordentlich geringen Konzentrationen antagonistisch auf das Wachstum bzw. die Vitalität einer oder mehrerer Arten Mikroorganismen wirkt. Entsprechend dieser Definition sind die aus der buntschaligen Zwiebel isolierten Stoffe wie zahlreiche andere in Wurzeln, Blättern, Blüten oder Holz der verschiedensten höheren Pflanzen gefundenen Verbindungen als Antibiotika anzusprechen.

Für die Resistenzzüchtung ist die Frage nach der Ursache der Krankheitsresistenz einer Kulturpflanzensorte von großer Wichtigkeit, und daß die Beantwortung dieser Frage oft zu den Grenzfällen der Antibiotikaforschung gehört, beweisen zahlreiche Arbeiten. REYNOLDS (1931) untersuchte gegenüber *Fusarium lini*, dem Erreger der Flachswelke, unterschiedlich anfällige Flachssorten und konnte dabei von resistenten Sorten eine nicht dialysierbare, in Wasser, Äther und Alkohol lösliche Substanz gewinnen, die bei einer in der Pflanze vorhandenen Konzentration die Entwicklung von *Fusarium lini* vollständig hemmte. Sie konnte als ein Glukosid-Linamarin bestimmt werden. Nach REYNOLDS und MILLER (1931) wirken Extrakte von Bohnenpflanzen (*Phaseolus vulgaris*) unter natürlichen Konzentrationsbedingungen gegen den Erreger der Brennfleckenkrankheit der Bohne (*Colletotrichum lindemuthianum*) fungizid. Auch BAZZIGHER (1953) stellte die bakteriostatischen und fungistatischen Eigenschaften von Bohnenpflanzenextrakten fest, deren Wirkung in starkem Maße noch von der Lichteinwirkung abhängig ist. Aus Preßsäften gesunder Weizenpflanzen konnten Stoffe gewonnen werden, die die Sporenkeimung des Weizengelb- und -braunrostes (*Puccinia glumarum* und *P. triticina*) verhinderten (PARKER-RHODES, 1939). Zwischen dem Gehalt dieser hemmenden Substanz in den Blättern und der Rostanfälligkeit der jeweiligen untersuchten Weizensorten besteht eine deutliche Beziehung, wobei eine Düngung der Pflanzen mit Kalium, Bor, Kupfer, Zink oder Mangan die Bildung dieser fungistatischen Substanzen noch zu fördern scheint. Beim Austesten des Preßsaftes der terminalen Pflanzenteile einer gegenüber dem falschen Mehltau (*Peronospora humuli*) resistenten Hopfensorte stellten NEWTON und YARWOOD (1930) fest, daß dieser noch bei Verdünnungen von 1 : 200 bis 1 : 2000 gegen den

Mehltauerreger voll wirksam war. Der Preßsaft der basalen Teile der Hopfenpflanzen war dagegen praktisch inaktiv, er hemmte den Pilz nur in einer Verdünnung von 1 : 2.

Agrobakterium (Phytomonas) tumefaciens verursacht an zahlreichen Pflanzen der verschiedensten Familien, zu denen Obstbäume, aber auch viele krautige Pflanzen gehören, vornehmlich an Wurzel und Wurzelhals krankhafte Wucherungen (Tumoren), die sogenannten Kronengallen. RYBAK konnte nun 1946 feststellen, daß Stämme dieses Bakteriums, die von befallenen Hopfen- und Chrysanthemenpflanzen isoliert worden waren, durch wäßrige Extrakte der Stengel von *Pelargonium zonale* deutlich gehemmt wurden. Diese Pflanze enthält beträchtliche Mengen von Phenolbestandteilen, deren bakterizide Wirkung schon früher bekannt geworden war. Vermutlich ist zu einem gewissen Teil die Resistenz der Pelargonien gegenüber den *A. tumefaciens*-Stämmen auf diesen Phenolgehalt zurückzuführen. Nach KUBLANOWSKAJA und BRAILOWA (1954) befinden sich in den Wurzeln und Stengeln von Baumwollsorten, die als widerstandsfähig gegen den Erreger der Fusariumwelke bekannt sind, Stoffe, die toxisch auf *Fusarium vasinfectum* wirken; bei anfälligen Sorten konnten diese Substanzen nicht festgestellt werden. Auch hier ließ sich wieder eine deutliche Beziehung zwischen der Bildung antibiotischer Stoffe in der Pflanze und ihrer Krankheitsresistenz erkennen. Daß jedoch diese Erscheinung keine Regel darstellt, beweisen die Versuche von HARPER (1950), der die Rhizome von Bananensorten verschiedener Krankheitsresistenz gegenüber der Panamakrankheit auf ihren Wirkstoffgehalt untersuchte. Obwohl diese Extrakte eine antibiotische Aktivität gegen mehrere, darunter auch phytopathogene Bakterien und Pilze zeigten, konnte keine Parallelität zwischen Quantität und Art des Antibiotikums der verschiedenen geprüften Sorten und ihrer Krankheitsanfälligkeit festgestellt werden, da sich in den Rhizomextrakten kein Stoff nachweisen ließ, der auch das Wachstum des Erregers der Panamakrankheit der Banane *(Fusarium oxysporum cubense)* hemmte.

Äußerst zahlreich sind die Arbeiten, die sich mit der Prüfung der antibiotischen Aktivität verschiedenster Pflanzenextrakte gegen phyto- und humanpathogene Mikroorganismen befassen, so daß die Unmöglichkeit besteht, sie hier alle zu erwähnen. Sie weisen in ihrer Gesamtheit auf die vielleicht unerwartete Tatsache hin, daß die Zahl der Samenpflanzen, die in ihren Geweben antibiotisch wirksame Stoffwechselprodukte enthalten, erstaunlich groß ist. GILLIVER (1947) fand zum Beispiel, daß 23 Prozent von 1915 untersuchten Blütenpflanzen Stoffe bilden, die die Konidienkeimung von *Endostigme inaequalis*, dem Erreger des Apfelschorfes, vollständig hemmten. Er konnte dabei jedoch keine Korrelation zwischen der antibiotischen Wirksamkeit der Pflanze und ihrer Stellung innerhalb des Pflanzensystems entdecken. Zum gleichen Ergebnis kamen AGOSTINUCCI und ANZALONE (1952), die die wäßrigen Extrakte von über tausend Pflanzen gegen Bakterien, u. a. auch gegen humanpathogene Organismen — wie die Erreger des Typhus und des Milzbrandes — austesteten. Sie fanden allerdings einen besonders hohen Prozentsatz (27 Prozent) an antibiotisch aktiven Arten unter der Familie der Compositen, aber sonst ließ sich keine Beziehung zur Verwandtschaft im natürlichen Pflanzensystem feststellen. Auf die Antibiotikabildung scheint nach den Arbeiten der beiden italienischen Forscher auch der Standort der Pflanze einen Einfluß auszuüben; auch das Bildungsorgan der Pflanze ist meist ausgesprochen spezifisch, so daß bei antibiotischer Wirksamkeit der Blütenextrakte eine Aktivität der Wurzelextrakte der gleichen Samenpflanze zumindest gegen denselben Mikroorganismus fehlen kann. *Allium tricoccum* besitzt z. B. nur in den Blättern einen gegen *Erwinia carotovora*, einen Fäulniserreger, wirksamen Stoff; das gleiche Bakterium wird von Extrakten sämtlicher Pflanzenorgane von *Ranunculus abortivus* mit Ausnahme von dem der Wurzel gehemmt (HAYES, 1947). Es konnte auch beobachtet werden, daß antibiotische Stoffe, die gegen verschiedene phytopathogene Pilze und Bakterien wirksam waren, nur aus Extrakten getrockneter Blätter und Stengel gewonnen werden konnten, wogegen die wäßrigen Extrakte von frischen Blättern und Blüten sich völlig inaktiv verhielten, wie es bei der Banane der Fall war (SCOTT und Mitarbeiter, 1949).

Daß Preßsäfte bestimmter Pflanzen gegen pilzliche Pflanzenkrankheiten wirken können, beobachtete MITSCHURIN schon vor 45 Jahren (YURGENSON, 1952), als er mit dem Rosenrost *(Phragmidium mucronatum)* befallene Rosenblätter mit Preßsaft des Stachellattichs *(Lactuca scariola)* oder des Knoblauchs *(Allium sativa)* 2- bis 3mal abrieb. Der Rostbefall verschwand vollständig nach 2 Tagen bzw. er trat bei der Behandlung der Blätter kurz vor oder nach der Infektion mit Äzidiosporen überhaupt nicht auf. Heute kann man sich diesen Vorgang erklären, nachdem 1944 von CAVALLITO und BALLEY aus dem Preßsaft des Knoblauchs eine antibiotische Substanz, das Alliin, isoliert haben, die u. a. eine Wirksamkeit gegen penicillinresistente Staphylococcen und gegen *Escherichia coli* hat (CARPENTER, 1945).

Ein sehr weites Wirkungsspektrum in vitro gegenüber phytopathogenen Bakterien und Pilzen hat das aus dem Goldlack *(Cheiranthus cheiri)* gewonnene Antibiotikum Cheirolin (SANDERS, 1946), das u. a. noch in einer Verdünnung von 1 : 5000 *Botrytis cinerea*, den Erreger der Grauschimmelfäule, und *Penicillium expansum*, einen auf Äpfeln parasitierenden Schimmelpilz, hemmt. Nach GILLIVER (1946) scheint es auch für eine Anwendung in vivo geeignet zu sein. Zu den gegen pflanzenschädliche Mikroorganismen getesteten und wirksamen Pflanzenextrakten gehören u. a. noch die von *Impatiens parviflora*, dem Springkraut (SPROSTON, LITTLE und FOOTE, 1948; LITTLE, SPROSTON und FOOTE, 1948), der besonders den Erreger der Moniliakrankheit des Apfels *(Sclerotinia fructigena)* hemmte, von *Chelidonium majus* (Schöllkraut) und *Lonicera tatarica* (Tatarengeißblatt) (LUCAS und LEWIS, 1944), die beide in vitro gegen *Xanthomonas campestris*, den Erreger der Schwarzadrigkeit des Kohls, und *Pseudomonas phaseoli*, den Erreger der Fettfleckenkrankheit der Bohne hemmend wirkten. Auch im Samen konnten antimikrobielle Substanzen entdeckt werden, wie von LUCAS, LEWIS und SELL (1946) nachgewiesen wurde, die mit Extrakt aus Kohlsamen eine Reihe phytopathogener Organismen hemmten.

Daß es sich bei den gewonnenen wirksamen Substanzen nicht immer um einen, sondern auch um zwei oder mehrere Antibiotika handeln kann, zeigten KESSLER (1955), CARLSON und Mitarbeiter (1948) und BRUCKNER und Mitarbeiter (1949): *Rhus hitra* (Sumach) enthält in frischen Blättern und Stengeln zwei Antibiotika mit verschiedenen chemischen Eigenschaften, aber gleichem Wirkungsspektrum;

ähnliche Verhältnisse liegen bei *Leptotaenia dissecta*, einer Umbelliferenart, vor, ebenso bei *Ipomoea batatas*, der Süßkartoffel. Unter der Voraussetzung einer Behandlung mit Zink-, Calcium-, Eisen- oder Borionen im elektrischen Feld zeigen auch Kartoffelknollen, Möhren und Apfelbaumwurzeln die Fähigkeit, wenigstens zwei Substanzen mit antimikrobiellen Eigenschaften zu bilden, die eine ganze Reihe phytopathogener Bakterien hemmen. Die Substanzen werden als „Elektrotuberin" bezeichnet (KESSLER, 1955).

Interessant ist auch die Arbeit von MALLMANN und HEMSTREET (1924), die mit *Erwinia carotovora*, dem Erreger einer Kohlfäule, infizierte Kohlpflanzen untersuchten und entdeckten, daß der durch ein Berkefieldfilter filtrierte Extrakt dieser Kohlwurzeln das Wachstum von *E. carotovora* und zwei anderen Bakterien sofort hemmte und innerhalb 24 Stunden vollständig unterdrückte. Die hemmende Eigenschaft ist noch in einer Verdünnung von 1 : 10^{14} voll aktiv. Das wirksame Agens war verhältnismäßig hitzestabil, ein Erhitzen auf 56° C während 20 Minuten verringerte die Aktivität etwas, unterband sie aber nicht vollständig. Der Wirkstoff konnte jedoch nur aus infizierten Kohlpflanzen gewonnen werden, der Extrakt von gesunden Pflanzen war inaktiv; ebenso zeigten die Kulturfiltrate der reinen Bakterien (*E. carotovora*) keinerlei Hemmwirkung. Es handelt sich also hierbei um einen Fall, in dem der bakterizide Wirkstoff in der Pflanze anscheinend nur in Verbindung mit dem Krankheitserreger gebildet wird bzw. vom Mikroorganismus nur im Zusammenhang mit seiner Wirtspflanze synthetisiert werden kann.

Die Rohextrakte zahlreicher Pflanzen, z. B. von Möhren, Zwiebeln, Rhabarber enthalten antibakterielle Substanzen, die sich noch dadurch auszeichnen, daß sie die Hitzeresistenz gewisser temperaturunempfindlicher aerober Sporenbildner, die die Konservierung von Vegetabilien oft unliebsam erschweren, herabsetzen und sie dadurch einer schnelleren und sicheren Abtötung durch die Sterilisation aussetzen (LA BAW und DESROSIER, 1953). Eine ähnliche Wirksamkeit besitzt auch das Lupulon, ein Antibiotikum von *Humulus lupulus* (Hopfen), das bereits rein dargestellt ist und dessen Strukturformel aufgeklärt werden konnte (WALKER und PARKER, 1937; SHIMWELL, 1937). Sogar aus ungebleichtem Weizenmehl konte man ein wirksames Prinzip gewinnen, das ein Polypeptid darstellt und 4,5 Prozent Schwefel in Form von Cystein enthält. Seine Wirksamkeit erstreckt sich auf grampositive Bakterien, echte Hefen, jedoch nicht auf Pilze (STUART und HARRIS, 1942).

Bisher wurde nur von der Wirksamkeit gewisser Pflanzenextrakte gegen phytopathogene Bakterien und Pilze gesprochen; es tritt nun folgerichtig die Frage auf, ob es auch Antibiotika pflanzlichen Ursprungs gibt, die eine Aktivität gegen humanpathogene Organismen haben. Die Frage liegt bei der Betrachtung der Anzahl der Pflanzen nahe, die als bewährte Heilmittel Eingang in die Medizin und Pharmazie gefunden haben. Nach WINTER und WILLEKE (1953), die eine Reihe der von MATTHIOLUS 1611 als Arzneipflanzen erwähnten Arten untersuchten, gehören rund 87 Prozent davon solchen Gattungen an, die eine überdurchschnittliche Anzahl antibiotisch aktiver Pflanzen aufweisen. Werden dagegen für die Untersuchung die Arten nach den Gesetzen des Zufalls gewählt, so konnten nur etwa 25 Prozent aktive gefunden werden. Bei den Samenpflanzen, die gegen humanpathogene Mikroorganismen wirken, scheint eine gewisse Anhäufung aktiver Arten in bestimmten Familien zu bestehen. OSBORN (1943) fand z. B. 63 Pflanzenarten mit antibakterieller Wirksamkeit, die zu nur 28 Familien gehörten. Die Aktivität gegen *Staphylococcus aureus*, einen Eitererreger, und *Escherichia coli*, den gewöhnlichen Bewohner des menschlichen Darms, wurde bei manchen Pflanzen durch das Trocknen des Materials inaktiv, bei anderen konnte sie noch nach einem Jahr deutlich nachgewiesen werden. Einige der als gute Arzneimittelpflanzen bekannten Arten, wie *Datura stramonium* (Stechapfel), *Atropa belladonna* (Tollkirsche), *Digitalis purpurea* (Fingerhut), zeigten jedoch unter den Versuchsbedingungen OSBORNS keine antibakterielle Wirkung, was allerdings auch nicht unbedingt zu erwarten war, da ihr Wirkungsmechanismus auf einer ganz anderen Ebene zu suchen ist und sie direkt in den Stoffwechselvorgang des menschlichen Organismus eingreifen.

Allein 23 Prozent von 310 getesteten Blattextrakten von Bäumen, Unkräutern, Gemüse und Zierpflanzen zeigten eine deutliche Aktivität gegen das Wachstum von *Mycobacterium tuberculosis*, den Erreger der Tuberkulose, bei Verdünnungen von 1 : 80 und mehr (FITZPATRICK, 1954). Gegen Diphtheriebakterien, hämolytische Streptococcen und Typhusbakterien wirken ziemlich stark die Ätherextrakte von Blättern der blühenden Wiesenraute (SSATZYPEROWA, 1953); auch auf einen Stamm von *Pasteurella pestis* vermochten die Blattextrakte zahlreicher tropischer Pflanzenarten hemmend einzuwirken, besonders hervorgehoben wurden dabei die Familien der *Moringaceae, Oxalidaceae, Punicaceae, Combretaceae, Malphigiaceae, Guttiferae, Salicaceae, Burseraceae* und vor allem die der *Myrtaceae* und *Euphorbiaceae* (COLLIER und VAN DER PIJL, 1950).

Mehrere Forscher befaßten sich mit der Untersuchung flüchtiger Substanzen pflanzlicher Herkunft auf antimikrobielle Aktivität. VASUDEWA (1930) fand, daß mit *Monilia fructigenă* infizierte Äpfel weniger rasch verfaulten, wenn sie unter einer Glasglocke zusammen mit einer Zwiebel aufbewahrt wurden. Sowohl von *Lepidium sativum* (Gartenkresse) als von *Tropaeolum majus* (Kapuzinerkresse) konnten flüchtige Hemmstoffe nachgewiesen werden, die allerdings erst bei der Zerstörung der Zelle gebildet werden (WINTER, 1952). Schon 0,3 g eines zerstampften Wurzelbreis von *Cochlearia armoracia* (Merrettich), die in einem Raum von 150 ccm für 18 Stunden aufbewahrt wurden, genügten, um durch die hierbei entwickelten Gase eine deutliche Hemmwirkung auf die Testorganismen (*Escherichia coli, Staphylococcus aureus*) auszuüben. Es scheint sich bei dem aktiven Stoff nicht um das Allylsenföl allein zu handeln (WINTER und HORNBOSTEL, 1953).

Die Resistenz, die bestimmte Kernhölzer der verschiedensten Bäume gegenüber holzzerstörenden Pilzen aufweisen, wurde Gegenstand größerer Untersuchungen. HAWLEY, FLECK und RICHARDS (1924) fanden, daß die wäßrigen Extrakte bestimmter Kernhölzer toxischer gegenüber *Fomes annosus*, einem auf Holz parasitierenden Basidiomyceten, waren als die Extrakte des Splintholzes. Von dem Kernholz der *Thujopsis dolabrata*, das KITAJIMA (1933) untersuchte, wurde eine Substanz gewonnen, die das Wachstum und die Entwicklung von *Polyporus vaporarius* vollständig verhinderte, wenn man sie in einer Konzentration von 1 : 200 dem Nähragar zusetzte. Schon 1929 berichtet SOWDER, daß die wäßrigen

Extrakte des Holzmehls von *Thuja plicata*, einem Baum mit sehr fäuleresistentem Kernholz, stark toxisch auf den holzzerstörenden Pilz *Lentinus lepideus* wirkten. SOUTHAM (1946) konnte ebenfalls eine fungizide und bakterizide Wirkung in Heißwasserextrakten des gleichen Kernholzes nachweisen. Der Rohextrakt war aktiv gegen *Streptococcus pyogenes*, *Corynebacterium xerosis* und gegen verschiedene Stämme von *Shigella* noch in einer Verdünnung von 1 : 2000, dagegen in der gleichen Konzentration inaktiv gegenüber den ebenfalls humanpathogenen Organismen *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis* und gegen *Escherichia coli*. Das wirksame Agens wird jedoch durch Blutserum und Cystein inaktiviert. ANDERSON und SHERRARD isolierten schon 1933 aus dem Kernholz von *Thuja plicata* zwei Substanzen, denen die empirische Formel $C_{10}H_{12}O_2$ zugesprochen wurde. Nach weiteren Untersuchungen von ERDTMANN und GRIPENBERG (1948) handelt es sich noch um eine dritte Substanz, also neben dem α- und β-Thujaplicin — wie man die Stoffe nannte — um das γ-Thujaplicin. Sie besitzt die gleiche Summenformel, annähernd gleiche antimikrobielle Aktivität und vermutlich ähnliche Struktur. Neben den Thujaplicinen konnte außerdem eine wasserlösliche, nichtflüchtige polyphenolhaltige Fraktion gewonnen werden, die fungistatisch gegenüber *Poria monticola* wirkte (ROFF und ATKINSON, 1954).

Aus dem Kernholz von *Pinus silvestris* wurden von ERDTMANN 1939 zwei phenolartige Substanzen, das Pinosylvin und der Pinosylvinmonomethyläther, isoliert. Durch RENNERFELT (1943 a und b; 1945 a und b) konnte nachgewiesen werden, daß sie das Wachstum einer ganzen Anzahl holzzerstörender Pilze hemmen. RENNERFELT (1945 a) stellte ferner fest, daß eine ziemlich gute Übereinstimmung zwischen dem Gehalt des Kernholzes an phenolartigen Substanzen mit der Resistenz gegenüber holzzerstörenden Pilzen bestehen würde. Auf der anderen Seite konnten jedoch ERDTMANN und RENNERFELT (1944) keine Parallelität zwischen der Aktivität dieser Substanzen gegenüber *Lentinus squamosus*, *Coniophora cerebella* und *Polyporus vaporarius* in Agarkulturen und in Kiefernholz feststellen. RENNERFELT (1945 b) wies ferner nach, daß die Resistenz des Kernholzes gegenüber den Bläuepilzen, wie *Stemphylium graminis*, größer ist als nach dem Gehalt an Pinosylvinen geschlossen werden müßte. Er vermutet also, daß die Resistenz des Holzes noch von anderen Faktoren abhängt, vermutlich nicht zuletzt von seinem morphologischen Aufbau.

Weiterhin konnten noch Extrakte mit antimikrobieller Wirksamkeit aus dem Kern- und Splintholz von *Pinus ponderosa* (Gelbkiefer), *Larix decidua* (Lärche), *Catalpa speciosa* (Trompetenbaum), *Robinia pseudoacacia* (Robinie) und aus den Rinden von *Populus candicans* (Ontariopappel) und *Castanea* spp. (Kastanie) gewonnen werden. Bei den aktiven Stoffen in der Kastanienrinde handelt es sich um Gerbsäuren, von deren chemischen Eigenschaften vermutlich die Resistenz der verschiedenen Kastanienarten gegenüber *Endothia parasitica* in gewisser Beziehung abhängt. (NIENSTAEDT, 1953). Der Gerbstoff der resistenten chinesischen Kastanie (*Castanea mollissima)* ist eine Pyrogallolverbindung, die eine stärkere Wasserlöslichkeit besitzt, während die anfälligere amerikanische und japanische Kastanie ein Gemisch von Pyrogallol- und Catechol-Gerbstoffen enthält. Es wird also vermutet, daß die relative Resistenz der drei Arten von der unterschiedlichen Löslichkeit und den qualitativen Unterschieden der Gerbstoffe in der Rinde der verschiedenen Spezies abhängt.

Auch in den Blättern mancher Bäume konnten antimikrobielle Stoffe nachgewiesen werden, z. B. besitzen die Kaltwasserextrakte der Blätter des Spitzahorns *(Acer platanoides)* und etwas weniger ausgeprägt die der Eichenblätter antibiotische Eigenschaften (MELIN und WIKÉN, 1946). Nach MOKRÝ, KADERA und BAŇKA (1954) wirken auch Birkenblätterextrakte noch in starker Verdünnung hemmend auf das Wachstum von *Mycobacterium tuberculosis*. Interessant sind auch die Arbeiten von MELIN (1946), der zeigte, daß Extrakt der abgestorbenen Blätter von Spitzahorn, Weißbirke, Sandkiefer, Zitterpappel, Eichen und Ulmen das Wachstum zahlreicher Mycorrhizenpilze, darunter mehrere *Boletus* (Röhrling)-, *Lactarius* (Milchling)-, *Tricholoma* (Ritterling)- und *Paxillus* (Krempling)-Arten, um 150 bis 300 Prozent zu fördern vermögen, daß sie jedoch die im Boden befindlichen höheren Pilze *(Hymenomyceten)* hemmen können. Die bei dem herbstlichen Blattfall in den Boden kommenden antibiotischen Wirkstoffe können also durch ihr qualitativ und quantitativ unterschiedliches Wirkungsspektrum auf Bodenpilze und -bakterien die Zusammensetzung der Mikroflora verändern und die differenzierten Abbauvorgänge in andere Bahnen leiten. Dazu kommt noch, daß die Häufigkeit des Vorkommens antibiotisch wirkender Stoffe in gewissen grünen Pflanzen nach dem Herbst hin zuzunehmen scheint. Eine besonders kräftige, auch im Stadium der Laubstreu unverminderte antibiotische Wirkung haben die Blätter von *Ericaceen* und *Vaccinium vitis idaea* (Preißelbeere), deren Substanzen nach Verwesung der Blätter auf oder in dem Boden eine typische Mikroflora und damit spezifische Umsetzungen und Bodenbildungsprozesse hervorrufen können (JACOB, 1953). Allerdings stellt die Konstanz oder sogar Zunahme der Antibiotika von höheren Pflanzen im Verlauf einer Vegetationsperiode keine Regel dar. WINTER und WILLEKE (1952) wiesen nach, daß die antimikrobielle Wirksamkeit mancher Pflanzen mit dem Absterben der grünen Blätter verschwinden kann (Alpenziest, Taglilie, Bergahorn) oder sich bis auf einen geringen Rest an Aktivität verringert (Baldrian, Hainbuche, Wegerich, Geißblatt, Goldlack) oder daß nach dem Verschwinden der ursprünglichen Substanzen neue Stoffe mit ganz anderen Wirkungsbereichen gebildet werden (Braunwurz, Sellerie, Waldrebe), daß eine schon im grünen Blatt vorhandene Hemmwirkung sich beim Vergilben noch steigert (Schleifenblume, Wucherblume, Hundskamille, Drachenmaul) oder überhaupt erst beim Vergilben in Erscheinung tritt (Sumpfporst, Schierling, Maulbeerbaum).

BUBLITZ (1952, 1953) untersuchte die Ursachen der manchmal an feuchten Standorten unter Fichten auftretenden mangelhaften Streuzersetzung und nimmt auf Grund seiner Versuche an, daß die funktionelle Störung der Bodenorganismen und damit die Störung der Humifizierungsprozesse nicht allein mit Sauerstoffmangel, Staunässe oder der natürlichen Versäuerungstendenz der Fichte erklärt werden kann, sondern daß als ein weiterer und wesentlicher Faktor die keimhemmenden antibakteriellen Substanzen im Bodenwasser der Fichtenstreu in Betracht gezogen werden müssen. Es gelang ihm das wirksame Prinzip papierchromatographisch zu isolieren.

Die Bedeutung der Blattstreu für Bodenmikrobiologie und Pflanzensoziologie ist damit aber noch nicht erschöpft. Manche dieser Extrakte enthalten Stoffe, die direkt fördernd oder hemmend auf das Wurzel- und Sproßwachstum anderer Pflanzen wirken. So hemmt z. B. Gerstenstrohextrakt in einer Verdünnung von 1 : 20 das Wachstum der Gartenkresse, Trauerweidenextrakt, 1 : 50 verdünnt, das von Wirsingkohl beträchtlich (WINTER und SCHÖNBECK, 1953 a). Die Bewurzelung von Korbweidenstecklingen wurde dagegen durch Kaltwasserextrakte von herbstlichem Laub des Apfelbaumes sehr stark gefördert. Eine besondere Bedeutung können diese phytotoxischen Eigenschaften mancher Blattstreuextrakte für die Landwirtschaft haben. Wie WINTER und SCHÖNBECK (1953 b) zeigten, wurde besonders die Jugendentwicklung von Roggen, Gerste, Weizen und Hafer durch wäßrige Strohextrakte derselben Pflanzen stark gehemmt. Die stärkste Hemmung verursachte allgemein der Hafer-, die schwächste der Roggenstrohextrakt. Damit lassen sich gewisse Übereinstimmungen mit alten Fruchtfolgeregeln nachweisen. Auch aus dem Boden ließen sich diese auswaschbaren toxischen Stoffe gewinnen; Extrakte aus dem die Stoppelreihen unmittelbar umgebenden Boden (Gersten-, Roggen-, Weizen-, Haferfelder) hemmten die Entwicklung des Testweizens wesentlich stärker als Extrakte aus Boden zwischen den Stoppelreihen. Kontrollextrakte aus Kartoffelfeldboden waren inaktiv. Der Hemmungseffekt konnte in dem unbearbeiteten Boden noch neun Monate nach der Ernte nachgewiesen werden; da die wirksamen Stoffe wasserlöslich sind, muß der Hemmstoffgehalt des Bodens niederschlagsabhängig sein, ihre praktische Bedeutung wird daher vom Klima des Standortes abhängen (SCHÖNBECK, 1953; WINTER und SCHÖNBECK, 1954). Aus diesen und anderen ähnlichen Versuchen kann man den berechtigten Schluß ziehen, daß die Hemmstoffe von Pflanzen- und Blattstreuextrakten, vom Gesichtspunkt des Pflanzenbaues aus gesehen, einen beachtenswerten Faktor darstellen.

Für die Pflanzensoziologie spielen aber auch die von den Wurzeln aktiv ausgeschiedenen Wirkstoffe mancher Arten eine nicht unbedeutende Rolle. Solche Wurzelsubstanzen von Unkräutern, die man aus der an den Wurzeln anhaftenden Erde extrahiert hatte, hemmte mehr oder weniger die Samenkeimung von Kulturpflanzen (BECKER und GUYOT, 1951); durch Erdextrakte aus der Rhizosphäre des Habichtskrautes wurden die Auflaufprozente des Ackerwachtelweizens um die Hälfte verringert, dagegen konnte eine Keimungs- und sogar Wachstumsförderung mit Erde aus der Rhizosphäre der Zwenke beobachtet werden (BECKER, GUYOT und MONTEGUT, 1951). Aber auch die Hemmung der Kulturpflanzen durch Unkräuter stellt nicht die Regel dar, nach den Versuchen von HURTIG (1953) konnten im Gegensatz dazu Beeinflussungen der Keim- und Triebkraft einiger Unkräuter durch das Wurzelablaufwasser von Kulturpflanzen, besonders der Zuckerrübe, festgestellt werden. Es muß also von Fall zu Fall untersucht werden, ob Kulturpflanze oder Unkraut sich auf Grund ihrer toxischen Wurzelwirkstoffe gegen die Umwelt durchzusetzen vermag.

In der vorliegenden Zusammenstellung wurde versucht, in zusammengedrängter Form einen kurzen Überblick über Bedeutung, Wesen und Aufgaben antibiotischer Substanzen höherer Pflanzen zu geben und auf die wichtige, vielleicht in manchem Falle unerwartete Rolle hinzuweisen, die sie in der Pflanzenzüchtung, Medizin, Land- und Forstwirtschaft spielen. Wir stehen noch am Beginn dieses Forschungszweiges und die Anzahl der bereits rein dargestellten Antibiotika pflanzlichen Ursprungs ist noch gering im Vergleich zur Zahl der von Bakterien, Aktinomyceten und Pilzen gebildeten Antibiotika. Aus dem Interesse, das auch diesem Gebiet der Antibiotikaforschung entgegengebracht wird, kann man mit Recht schließen, daß in Zukunft noch viele weitere Wirkstoffe isoliert werden und manche bisher noch ungeklärte Frage mit Hilfe dieses Forschungszweiges ihrer Lösung entgegengeführt werden wird.

Literaturverzeichnis

AGOSTINUCCI, G. und B. ANZALONE: Ricerche sul potere antimicrobico di estratti di fiori italiani. Ann. Igine 1952, *3*, 173—187.

ANDERSON, D. G. und E. C. SHERRARD *): Jour. Amer. chem. soc. 1933, *55*, 3813.

ANGELL, H. R., J. C. WALKER und K. P. LINK *): Phytopathology 1930, *20*, 431.

BAZZIGHER, G.: Über mutmaßlich induzierte Abwehrreaktionen bei Phaseolus vulgaris. Phytopath. Ztschr. 1953, *20*, 383—396.

BECKER, Y. und L. GUYOT: Sur les toxines racinaires des sols en culture. Compt. rend. acad. sci. (Paris) 1951, *232*, 105—107.

BECKER, Y., L. GUYOT und J. MONTEGUT: Sur quelques incidences phytosociologiques du probléme des excrétions racinaires. Compt. rend. acad. sci. (Paris) 1951, *232*, 2472—2473.

BRUCKNER, B. H., H. H. McKAY, P. S. SCHAFFER und T. D. FONTAINE: Partial purification and properties of antibiotic substances from the sweet potato plant (Ipomoea batatas). Journ. clin. invest. 1949, *28*, 894—898.

BUBLITZ, W.: Über die keimhemmende Wirkung der Fichtenstreu. Madaus Jahresbericht 1952, 147—155.

BUBLITZ, W.: Über den Nachweis antibiotisch wirksamer Fichtenrohhumussubstanzen und ihren Einfluß auf die Entwicklung von Bodenbakterien. Madaus Jahresbericht 1953, 92—106.

CARLSON, H. J. und H. DOUGLAS: Antibiotic agents separated from the root of lacileaved Leptotaema. Jour. bact. 1948, *55*, 615—621.

CARLSON, H. J., H. G. DOUGLAS und H. D. BISSEL: Antibiotic substances separated from sumac. Jour. bact. 1948, *55*, 607—614.

CARPENTER, C. W.: Antibacterial properties of yeasts, Fusarium sp., onion and garlic. Hawaii plant rec. 1945, *49*, 41—67.

CAVALLITO, C. J. und J. H. BAILEY: Preliminary note on the inactivation of antibiotics. Science. N. S. 1944, *100*, 390.

COLLIER, W. A. und L. VAN DER PIJL: (Untersuchungen über die antibiotische Wirksamkeit der Blätter von Pflanzen auf Java). Chronica natura (Batavia) 1950, *106*, 73—80 (holländisch).

DERENBERG, W. J., Mitverfasser von A. L. Baron: Handbook of antibiotics. 1950, Reinhold Publishing Corporation, New York.

ERDTMANN, H.*): Ann. chem. 1939, *539*, 116.

ERDTMANN, H. und J. GRIPENBERG: Antibiotic substances from the heart wood of Thuja plicata Don. Nature. 1948, *161*, 719.

ERDTMANN, H. und E. RENNERFELT *): Svensk papp tidn. 1944, *47*, 3.

FITZPATRICK, F. K.: Plant substances active against Mycobacterium tuberculosis. Antibiotics & chemother 1954, *4*, 528—536.

GILLIVER, K.: The effect of plant extracts on the germination of the conidia of Venturia inaequalis. Ann. appl. biol. 1947, *34*, 136—143.

HARPER, J. L.: Studies in the resistance of certain varieties of banana to Panama disease. Part I. Internal factors for resistance and antibiotics. Plant soil. 1950, *2*, 274—394.

HATFIELD, W. C., J. C. WALKER und J. H. OWEN: Antibiotic substances in Onion in relation to disease resistance. Journ. agric. res. 1948, *77*, 115—135.

HAWLEY, L. F., L. C. FLECK und C. A. RICHARDS*): Indus. engng. chem. 1924, *16*, 699.

HAYES, L. E.: Survey of higher plants for presence of antibacterial substances. Bot. gaz. 1947, *108*, 409—414.

HURTIG, I.: Über die allelopathische Beeinflussung der Keimfähigkeit und Triebkraft von Samen verschiedener Kulturpflanzen und Unkräuter. Wissenschaftl. Zeitschr. Univer. Rostock 1953, mathem. naturwiss. Reihe *2*, 145—157.

JACOB, A.: Der Boden. 1953, Berlin.

JONES, H. A., J. C. WALKER, T. M. LITTLE und R. H. LARSON: Relation of colorinhibiting factor to smudge resistance in onion. Journ. agr. res. 1946, *72*, 259—264.

KESSLER, B.: The ability of higher plants to synthesize antimicrobial substance. Arch. biochem. biophys. 1955, *55*, 287—289.

KITAJIMA, K. *): Extracts from Bull. Imp. Forestry exp. Stn. 1933, No. 2, *13*.

KUBLANOWSKAJA, G. M. und N. W. BRAILOWA: (Über die Rolle antibiotisch wirkender Substanzen im Saft der Baumwollstaude für ihre Immunität gegen die Welke). (Mikrobiologia). 1954, *23*, 587—594 (russisch).

LA BAW, G. D. und N. W. DESROSIER: Antibacterial activity of edible plant extracts. Food. res. 1953, *18*, 186—190.

LINK, K. P., H. R. ANGELL und J. C. WALKER*): Jour. biol. chem. 1929, *81*, 369.

LINK, K. P., A. D. DICKSON und J. C. WALKER*): Jour. biol. chem. 1929, *84*, 719.

LINK, K. P. und J. C. WALKER: The isolation of catechol from pigments Onion scales and its significance in relation to disease resistance in Onions. Jour. biol. chem. 1933, *100*, 379—383.

LITTLE, J. E., T. J. SPROSTON und M. W. FOOTE: Isolation and antifungal action of naturally occuring 2-methoxy-1,4-naphthoquinone. Jour. biol. chem. 1948, *174*, 335—342.

LUCAS, E. H. und R. W. LEWIS: Antibacterial substances in organs of higher plants. Science. 1944, *100*, 597—599.

LUCAS, E. H., R. W. LEWIS und H. M. SELL: An antibiotic principle derived from seeds of Brassica oleracea. Quart. Bull. Mich. agric. exp. sta. 1946, *29*, 4—6.

MALLMANN, W. L. und C. HEMSTREET: Isolation of an inhibitory substance from plants. Journ. agric. res. 1924, *28*, 599—602.

MELIN, E.: Der Einfluß von Waldstreuextrakten auf das Wachstum von Bodenpilzen mit besonderer Berücksichtigung der Wurzelpilze von Bäumen. Symb. bot., Upsala, 1946, *8*, 3.

MELIN, E. und T. WIKÉN: Antibacterial substances in water extracts of pure forest litter. Nature. 1946, *158*, 200—201.

MOKRÝ, J., J. KADERA und A. BAŇKA: (Wirkung eines Extrakts aus trockenen Birkenblättern auf das Wachstum von Mycobacterium tuberculosis). Ceskoslovenská Biologie (russ. Ausgabe) 1954, *3*, 127—130.

NEWTON, W. und C. YARWOOD: Substances toxic to the downy mildew of the hop. Jour. inst. brewing. 1930, N. S. *27*, 67—68.

NIENSTAEDT, H.: Tannin, as a factor in the resistance of chestnut, Castanea spp., to the chestnut blight fungus Endothia parasitica. Phytopathology 1953, *43*, 32—38.

OSBORN, E. M.: On the occurrence of antibacterial substances in green plants. Brit. Journ. exp. path. 1943, *29*, 227—231.

PARKER-RHODES, A. F.: Investigations on certain toxic substances obtained from the wheat plant which inhibit the germination of the uredospores of various wheat rusts. Journ. agric. sci. 1939, *29*, 399—417.

RENNERFELT, E. *): Svensk bot. tidskr. 1943a, *37*, 1.

RENNERFELT, E. *): Medd. Statens Skogsfördsöksanstalt, Stockholm 1943b, *33*, 331.

RENNERFELT, E. *): Svensk. bot. tidskr. 1945a, *39*, 311.

RENNERFELT, E. *): Medd. Statens Skogsförsöksanstalt, Stockholm 1945b, *34*, 391.

REYNOLDS, E. S.: Studies on the physiology of plant disease. Ann. Missouri bot. gard. 1931, *18*, 57—95.

REYNOLDS, E. S. und B. S. MILLER: Plant extracts and fungi. II. Bean extracts in relation to Colletotrichum lindemuthianum, Phytopathology, 1931, *21*, 124.

ROFF, J. W. und J. M. ATKINSON: Toxicity tests of a watersoluble phenolic fraction (thujaplicinfree) of Western Red Cedar. Canad. jour. bot. 1954, *32*, 308—309.

RYBAK, B.: Actions bacteriostatiques chez Pelargonium zonale et crown gall. Compt. rend. acad. sci. (Paris) 1946, *223*, 586—587.

SANDERS, A. G.: Effect of some antibiotics on pathogenic fungi, Lancet 1946, *250*, 44—46.

SCHÖNBECK, F.: Untersuchungen über wasserlösliche Hemmstoffe aus Getreidestroh und Getreideböden. Madaus Jahresbericht 1953, 81—91.

SCOTT, W. E., H. H. McKAY, P. S. SCHAFFER und T. D. FONTAINE: Partial purification and properties of antibotic substances from the banana (Musa sapientum). Journ. clin. invest. 1949, *28*, 899—902.

SHIMWELL, J. L.: On the relation between the staining properties of bacteria and their reaction toward hop antiseptic. Jour. inst. brewing 1937, *43*, 111.

SOUTHAM, C. M. *): Proc. soc. exp. biol. 1946, *61*, 391.

SOWDER, A. M.: Toxicity of water-soluble extractives and relative durability of water-treated wood flour of Wester Red Cedar (Thuja plicata). Indus. engng chem. 1929, *21*, 981—984.

SPROSTON, T. J., J. E. LITTLE und M. W. FOOTE: Antibacterial and antifungal substances from Vermont plants. Vermont agric. exp. sta. Bull. 1948, 543.

SSATZYPEROWA, I. F.: (Materialien zur Untersuchung der antibakteriellen Eigenschaften der schmalen Wiesenraute). (Apotheken) 1953, *2*, 25 bis 26 (russisch).
STUART, L. S. und T. H. HARRIS: Bacterial and fungicidal properties of a crystalline protein isolated from unbleached wheat flour. Cereal chem. 1942, *19*, 288—300.
VASUDEVA, R. S. *): Ann. bot. 1930, *44*, 469.
WALKER, J. C., K. P. LINK und H. R. ANGELL *): Proc. nat. acad. sci., Wash. 1929, *15*, 845.
WALKER, T. K. und A. PARKER: Report on the preservative principle of hops. XVIII. The theoretical basis of the log phase method for the evaluation of bacteriostatic power, and the procedure in using phenol as a standard of value. Journ. inst. brewing 1937, *43*, 17.
WINTER, A. G.: Untersuchungen über die flüchtigen Antibiotika aus der Kapuziner- (Tropaeolum majus) und Gartenkresse (Lepidium sativum) und ihr Verhalten im menschlichen Körper bei Aufnahme von Kapuziner- bzw. Gartenkressesalat per os. Madaus Jahresbericht 1952, 43—92.
WINTER, A.G. und M. HORNBOSTEL: Untersuchungen über Antibiotika aus höheren Pflanzen. IX. Mitt. Gasförmige Hemmstoffe aus Cochlearia armoracia (Meerrettich) und ihr Verhalten im menschlichen Körper, bei Aufnahme per os. Naturwissenschaften 1953, *40*, 489—490.
WINTER, A. G. und F. SCHÖNBECK: Untersuchungen über den Einfluß von Kaltwasserextrakten aus Getreidestroh und anderer Blattstreu auf Wurzelbildung und -wachstum. Naturwissenschaften 1953 a, *40*, 513—514.
WINTER, A. G. und F. SCHÖNBECK: Untersuchungen über die Beeinflussung der Keimung und Entwicklung von Getreidesamen durch Kaltwasserextrakte aus Getreidestroh. Naturwissenschaften 1953 b, *40*, 168—169.
WINTER, A. G. und F. SCHÖNBECK: Untersuchungen über wasserlösliche Hemmstoffe aus Getreideböden. Naturwissenschaften 1954, *41*, 145—146.
WINTER, A. G. und L. WILLEKE: Untersuchungen über Antibiotika aus höheren Pflanzen. IV. Mitteilung. Hemmstoffe im herbstlichen Laub. Naturwissenschaften 1952, *39*, 45—46.
WINTER, A. G. und L. WILLEKE: Untersuchungen über Antibiotika aus höheren Pflanzen. VIII. Mitteilung. Naturwissenschaften 1953, *40*, 247—248.
YURGENSON, P.: (Mitschurin's remedy for Rose rust). Priroda, Moskva, 1952, *41*, 108—109 (russisch).

*) Zitiert in: Florey, H. W., E. Chain, N. G. Heatley, M. A. Jennings, A. G. Sanders, E. P. Abraham und M. E. Florey: Antibiotics. A survey of penicillin, streptomycin, and other antimicrobial substances from fungi, actinomycestes, bacteria, and plants. 1949. Oxford University Press London.

Untersuchungen über die Stabilität von Hexa-Präparaten in verschiedenen Böden im Hinblick auf die Engerlingsbekämpfung

Von G. RICHTER,
Biologische Zentralanstalt Berlin-Kleinmachnow

Die Ermittlung der Stabilität von Hexa in verschiedenen Böden bei der Bekämpfung von Bodenschädlingen ist von wirtschaftlichem Interesse und hat im Hinblick auf das Edaphon erhöhte Bedeutung. Nach Literaturangaben ist für die Intensität des Wirkstoffverlustes im Boden, abgesehen von der Bodenart und weiteren Faktoren, insbesondere die Höhe der ausgebrachten Wirkstoffmenge verantwortlich. GÜNTHART (1951) und HAGNAUER-GUNTHART (1952) stellten bei Dosierungen von etwa 25 g Gamma/a (berechnet auf 15 cm Bodentiefe) in Ackerböden durch *Drosophila*-Test nach 18 Monaten über 80 Prozent Gammaverlust fest. SAKIMURA (1948) hatte bei Dosierungen von 168 g Gamma/a in Topfversuchen und Testungen mit *Anomala orientalis* nach 19 Monaten 100prozentige Abtötung, während niedrigere Gammamengen im Vergleich zu Versuchsbeginn an toxischer Wirkung auf die Larven verloren hatten. SCHWERDTFEGER (1954) beobachtete mit steigender Dosierung größere Dauerwirkung. RICHTER (1953) konnte bei der Anwendung von rd. 150 g Gamma/a zur Engerlingsbekämpfung in Kiefernböden nach fast zwei Jahren durch Testung mit *Drosophila* feststellen, daß sich die Wirkung, verglichen mit frisch angesetzten Hexaböden, nicht vermindert hatte. EHRENHARDT (1954) berichtet über Wirkungsdauer von Gamma-Hexapräparaten gegen *Melolontha*-Engerlinge in landwirtschaftlich genutzten Kulturböden. Er setzt sich hier mit Recht für niedrige Gammamengen (bis rd. 2,5 kg/ha) ein und beurteilt kritisch nach Literaturangaben verwendete hohe Gammamengen wegen der Möglichkeit auftretender phytotoxischer Schäden und wegen wirtschaftlicher Untragbarkeit. Es erscheint vorerst notwendig, hierzu eine Klarstellung zu geben. In landwirtschaftlichen Kulturböden wurden Hexamittel im allgemeinen als Vollbegiftung angewandt. Mit niedrigen Dosierungen wie bis 2,5 kg Gamma/ha ist gegen Jungengerlinge auszukommen, zumal hier Einbringungstiefen bis zu 10 cm zumeist genügen. Mit einem relativ schnellen Verlust des Wirkstoffes ist zu rechnen, und das ist hier auch wünschenswert. Bei Dauerkulturen, so z. B. im Forst, ist es wichtig, daß lang anhaltende Wirkung erreicht wird. Bei Gammamengen von 15 kg/ha b e g i f t e t e r F l ä c h e ist mit mindestens vierjähriger hochinsektizider Wirkung zu rechnen. Die Frage ist zu stellen, ob diese Aufwandmengen wirtschaftlich tragbar sind. Im Forst und auch in Baumschulen läßt es sich zumeist aus betriebstechnischen Gründen nicht einrichten, nur im Flugjahr oder Vorflugjahr Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten, später sind aber wesentlich höhere Gammamengen für den praktischen Erfolg notwendig. Hierzu folgendes Beispiel: Ein zweiprozentiges Bodenstreumittel (berechnet auf die reine Gammaisomere) wird zur Vollbegiftung mit 100 kg/ha Handelspräparat ausgebracht; die aufgewendete Gammamenge beträgt mithin 2 kg/ha. Die gleiche Präparatemenge wird in Pflanzlochbegiftung bei angenommener Pflanzlochgröße von 20×20 cm für 30 000 Pflanzen/ha

angewendet. Je Pflanzloch sind zu streuen 3,3 g Mittel. Die tatsächlich begiftete Hektarfläche beträgt mithin 0,0004 a × 30 000 = 12 a.

Wirkungsmäßig beurteilt sind bei gleicher Präparateaufwandmenge von 100 kg/ha bei Vollbegiftung 2 kg/ha, bei Pflanzlochbegiftung 16,6 kg/ha zur Anwendung gelangt. Bei kleineren Pflanzlöchern kann bei gleicher Präparateaufwandmenge die „effektive" Hektargammamenge noch erheblich höher liegen. Bei Pflanz- oder Saatstreifenbegiftung (auf landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere im Rübenbau anwendbar) liegen die Verhältnisse ähnlich. Daß der Schutz der Pflanzen auch gegen Altengerlinge bei konzentrierter Teilflächenbegiftung in Wurzelnähe groß, im allgemeinen nahezu 100prozentig ist, liegt auf der Hand. Wirtschaftlich betrachtet ist Teilflächenbegiftung mit starken Gammagaben keinesfalls ungünstiger als Vollbegiftung mit niedrigen Gammagaben. Zur Frage der Pflanzenschädigung, verursacht durch stärkere Gammamengen in Teilflächenbegiftung, braucht hier nicht Stellung genommen zu werden, da während mehrerer Vegetationsperioden an den Kulturpflanzen, für die ihre Anwendung empfohlen wurde, keine Schäden auftraten. Eine Nivellierung des Engerlingsbelages durch Hexawirkung findet wegen der Wanderlust der Tiere auch bei kleinster Teilflächenbegiftung im allgemeinen statt. Eine Ausnahme können klimatisch anormale Jahre bewirken, wobei Bodentemperaturen keinesfalls allein ausschlaggebend zu sein brauchen. Im Hinblick auf das Edaphon sei es dahingestellt, ob schwache Vollbegiftung oder starke Teilflächenbegiftung bei gleicher Präparatemenge je Hektar Behandlungsfläche günstiger zu beurteilen ist. Ein forschungsmäßiges Arbeiten mit hohen Gammamengen ist deshalb im Hinblick auf ihre Wirkungsdauer im Boden notwendig und keinesfalls abstrakt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden folgende Untersuchungen durchgeführt.

A. Untersuchungen im Laboratorium begifteter Böden

Von Oktober bis Dezember 1953 wurden in Böden Hexahandelspräparate labormäßig eingebracht. Die Böden wurden einige Tage nach der Begiftung unterteilt in „U"- und „L"-Böden (U-Böden = unberührte Böden, L-Böden = „Lichtböden"). Die U-Böden wurden in Glaszylinder abgedeckt aufbewahrt, die L-Böden in flacher Schicht bis 1,5 cm hoch ausgebreitet und wöchentlich einmal bewegt. Die Böden waren im Gewächshaus dem Sonnenlicht direkt ausgesetzt. Die Bodenerwärmung des L-Bodens betrug während des Sommers maximal 45° C. Für eine angemessene Durchlüftung des Raumes wurde Sorge getragen. Während der U-Boden seine ursprüngliche Feuchtigkeit behielt, war der L-Boden bald ausgetrocknet. Für diese U- und L-Böden wurden folgende Bodenarten verwendet:

a) Sand

Feinsand vermutlich silikatarm aus über 1 m Bodentiefe Kleinmachnow

b) Lehm

1. für 1000 g Gamma/a Böden:
   Staublehm mit Staubsand, Schluff und Ton aus Baumschule bei Geithain; pH 6,6, Glühverlust 3,76 Prozent der Trockensubstanz
2. für 100 g Gamma/a Böden:
   sandiger Lehm aus Seehof bei Teltow; Glühverlust 2,32 Prozent der Trockensubstanz

c) humoser Sand

schwach humoser Feinsand und Mittelsand, kaum anlehmig aus Kleinmachnow pH 6,6, Glühverlust 3,09 Prozent der Trockensubstanz

Diese Böden wurden mit Hexa-Handelspräparaten behandelt:

1. Bodenstreumittel, technisches Hexa, 20prozentig, 2,4 Prozent Gamma-Isomere.
2. Bodenstreumittel, Gamma-Hexa, 85prozentig, 2,4 Prozent Gamma-Isomere.
3. Bodenstreumittel, Gamma-Hexa, 85- bis 99prozentig, 0,7 Prozent Gamma-Isomere.
4. Suspension, Gamma-Hexa, 85prozentig, 10 Prozent Gamma-Isomere.
5. Emulsion, Gamma-Hexa, 85 prozentig, 10 Prozent Gamma-Isomere.

An Dosierungen kamen zur Anwendung:

1000 g Gamma/a (als starke Überdosierung),
100 g Gamma/a (als Normaldosierung bei üblicher Teilflächenbegiftung).

Die Dosierungen sind auf die reine Gamma-Isomere bei 20 cm Bodentiefe berechnet. Sie entsprechen bei 1000 g Gamma/a 50 mg Gamma/1 l Boden, bei 100 g Gamma/a 5 mg Gamma/1 l Boden. Die U- und L-Böden wurden durch biologische Teste miteinander verglichen. Als Testtiere dienten *Drosophila melanogaster* und *Calandra granaria.*

Methodik der Testungen

Der Wirkstoff wurde mittels Aceton dem Boden entzogen. Jeweils 300 ccm lufttrockener Boden wurde mit 200 ccm Aceton (=156,2 g) angesetzt, 5 Minuten kräftig geschüttelt und ohne Filterung nach 24 Stunden das Hexaaceton vom Boden getrennt. Außer diesen „Stammlösungen" wurden „Standardlösungen" mit reinem Gamma, in Aceton gelöst, für zusätzlichen Vergleich hergestellt. Diese Lösungen waren für 1000 g Gamma/a 0,0096-, für 100 g Gamma/a 0,00096prozentig. Für Calandratestung wurden 9-cm-Petrischalen verwendet. Der Deckel der Schalen enthielt den Wirkstoff, die Schalenwand war mit Talkum bestrichen, die Tiere kamen somit mit dem Wirkstoff nicht in Berührung, und nur die Gasphase konnte toxisch auf die Tiere einwirken. Die Testschalen standen im Wärmeschrank bei 24° C, jeder Test lief anfangs 24, später 48 Stunden. Aus dem Krankheitszustand von 40 Tieren je Schale wurde der Wirkungsindex (WI) errechnet. Es wurden unterschieden und mit Zahlenfaktoren belegt: tote Tiere 2,5, schwere Rückenlage (nahe vor dem Tode) 2, Rückenlage 1,5, leicht geschädigte Tiere (lokomotorische Störungen) 1, normale Tiere 0. WI 100 Prozent bedeutet bei 40 Tieren 2,5 × 40 = 100.

Beispiel: tot 20 Tiere, Rückenlage 20 Tiere

$$WI = 2{,}5 \times 20 + 1{,}5 \times 20 = 80$$

Für *Drosophila*-Testung wurden Erlenmeyer-Kolben verwendet, der Wirkstoff der gleichen Lösungen wurde auf 5 cm Filterblättchen aufgetragen. Nur in einem Test kamen die Tiere direkt auf den Giftboden. Der Zeittest lief bis zum Eintritt 100prozentiger Rückenlage der Tiere.

1. Untersuchung der 1000 g Gamma/a-Böden.

Testung mit *Drosophila* eine Woche nach Begiftung. Die Tiere wurden direkt auf den Giftboden im Erlenmeyer-Kolben gebracht. Der L-Boden wurde zum Test dem U-Boden entsprechend schwach angefeuchtet. Der Durchschnitt von 5 Testen

und Präparaten 1—5 je Bodenart ergab Rückenlage in Minuten bei:

	U	L
Sand	20	21
Lehm	30	30
humoser Sand	33	30

Die heftigste Wirkung tritt bei Sand ein.

Testung mit *Drosophila* drei Monate nach Begiftung.

Die Testung erfolgte mittels Acetonauszug auf Filterblättchen im Erlenmeyer-Kolben. Der Durchschnitt von 10 Testen und Präparaten 1—5 je Bodenart ergab Rückenlage in Minuten bei:

	U	L
Sand	108	173
Lehm	107	99

Beim Lehmboden ist kein Verlust erkennbar, der Sandboden (Lichtboden) hat, nach Zeit berechnet, nur noch 62 Prozent der Wirkung des U-Bodens.

Testung mit *Calandra* ein Jahr nach Begiftung.

Der Durchschnitt von 4 Testen erbrachte für Böden und Mittel folgende Wirkungsindices (WI):

	WI U-Boden	mittlere Schwankung + —	WI L-Boden	mittlere Schwankung + —	Wirkungs-% L- : U-Boden
Sand:					
Bodenstreumittel, technisches Hexa, 2,4% Gamma-Isomere	75	3,5	15	4,5	20
Gamma-Bodenstreumittel, 2,4% Gamma-Isomere	86	4,3	27	4,0	31
Gamma-Bodenstreumittel, 0,7% Gamma-Isomere	81	7,5	29	6,0	36
Gamma-Hexa-Suspension	83	7,8	17	8,5	21
Gamma-Hexa-Emulsion	76	5,5	24	3,8	32
Präparate im Durchschnitt	80		22		28
Lehm:					
Bodenstreumittel, technisches Hexa, 2,4% Gamma-Isomere	77	4,0	62	2,5	81
Gamma-Bodenstreumittel, 2,4% Gamma-Isomere	87	5,5	69	3,5	79
Gamma-Hexa-Suspension	86	4,5	72	6,0	84
Präparate im Durchschnitt	83		68		81
humoser Sand:					
Bodenstreumittel, technisches Hexa, 2,4% Gamma-Isomere	73	4,3	68	5,0	93
Gamma-Bodenstreumittel, 2,4% Gamma-Isomere	87	2,5	74	5,8	85
Gamma-Bodenstreumittel, 0,7% Gamma-Isomere	86	3,5	78	3,8	91
Gamma-Hexa-Suspension	84	5,8	75	7,8	89
Gamma-Hexa-Emulsion	81	3,5	77	3,8	95
Präparate im Durchschnitt	82		74		91
Standardlösung	96	1,3	—	—	—
Kontrolle	6	—	—	—	—

Beim Vergleich der Hexahandelspräparate untereinander sind keine auffallenden Unterschiede bei den 1000 g Gamma/a-Böden in ihrer Wirkungsdauer festzustellen; technisches Hexa hat den Wirkstoff nicht stärker gehalten als gereinigte Mittel, Suspensionen und Emulsionen zeigen im Vergleich zu Streumitteln keine wesentlichen Unterschiede. Der U-Boden erbringt gegenüber der Standardlösung im *Calandra*-Test im Durchschnitt einen Wirkungsverlust von 9 Prozent. Dieser Verlust könnte beim Übertrocknen des U-Bodens vor dem Ansatz der Stammlösung oder auch schon beim Öffnen der abgedeckten Glaszylinder, in welchen der U-Boden aufbewahrt war, entstanden sein.

In Anbetracht der ungewöhnlichen Strapazierung der „Lichtböden" während der Dauer eines Jahres ist die Fixierung des Wirkstoffes in humosem Sand und Lehm erstaunlich hoch, während reiner Sand den Wirkstoff weitgehendst verloren hatte.

Die Wirkungsverluste beim Durchschnitt aller Präparate im *Calandra*-Test betragen im Vergleich zu unberührten Böden (U-Böden)

Sand	Lehm	humoser Sand
72%	19%	9%

2. Untersuchung der 100 g Gamma/a-Böden

Da der U-Boden versehentlich eine Zeitlang in den Glaszylindern nicht verschlossen und ausgetrocknet war, wurde als Vergleich zum L-Boden nur die Standardlösung herangezogen. Die Bodenbehandlung unter Ausschluß von Sand erfolgte mit den Handelspräparaten 1 und 2

Testung der 100 g Gamma/a-Böden mit *Drosophila*, ein Jahr nach Begiftung.

Der Durchschnitt von 4 Testen ergab:

		Rückenlage in Minuten	Mittlere Schwankung + —	Wirkungs-% (nach Zeit berechnet) Lichtboden : Standard
technisches Hexa				
	Lehm	62	7,2	77
	hum. Sand	65	0,7	74
Gamma-Hexa				
	Lehm	121	21,0	40
	hum. Sand	156	8,0	31
Standardlösung		48	1,7	(100)

Während bei den stark überdosierten Böden ein Wirkungsverlust Gamma-Hexa gegenüber technischem Hexa nicht erkennbar ist, tritt er bei der Dosierung 100 g Gamma/a deutlich hervor. (Reine Gamma-Präparate, Lindane, standen mir seinerseit nicht zur Verfügung, vielleicht hätten sie noch höhere Verluste angezeigt.)

B. Untersuchungen im Freiland begifteter Böden

Im April 1951 wurden Kiefernkulturen im Potsdamer Forst in Streifenbegiftung zur Engerlingsbekämpfung mit Bodenstreumitteln (technischem Hexa), 15—20 cm tief eingebracht, behandelt. Die aufgewendeten Gammamengen der tatsächlich begifteten Flächen betrugen 12, 48 und 144 g Gamma/a. Nach knapp 2 Jahren wurden die 144 g Gamma/a-Böden mit *Drosophila* getestet. Es wurden keinerlei Wirkstoffverluste in dieser Zeit festgestellt (RICHTER 1953). Drei und vier Jahre nach Begiftung

wurden diese Freilandböden mit im Labor begifteten Böden (Boden von Freilandkontrollflächen entnommen) im biologischen Test miteinander verglichen. Die hier untersuchten Böden entsprechen etwa Boden c = schwach humoser Feinsand, jedoch mit organischer Substanz 3,37 Prozent des Trockengewichtes (pH 6,7).

3 Jahre nach Begiftung, am 9. Juni 1954 wurden mittels Erdbohrer je 30 Mischproben aus der Kulturfläche entnommen. Der Vergleichsboden war im März 1954 im Labor angesetzt, die Berechnung der Begiftung erfolgte auf 20 cm Bodentiefe.

Im *Calandra*-Test ergab das Mittel aus 11 Testen folgende Wirkungsindices:

g Gamma/a	Wirkungsindex Freilandboden	Wirkungsindex Vergleichsboden	Wirkungs-% Freiland : Vergleich
12	18	40	44
48	49	64	76
144	78	84	92

Bei gleichzeitig durchgeführten Testen mit *Melolontha*-Engerlingen wurde versucht, die ermittelten Wirkungswerte nachzuprüfen. Engerlinge wurden in die gleichen Böden in offene Glaszylinder von 300 ccm Inhalt eingebracht, als Fraß diente einjährige Kiefer. Es werden hier unterschieden: Tiere tot, Tiere lebend. Das Zahlenverhältnis: Zahl der toten Tiere zu Zahl der lebenden Tiere wird als Bruch angegeben. Die Fraßintensität ist bezeichnet: Fraß 0 = kein Fraß, Fraß 1 = Wurzel schwach befressen, kein Weißfraß, Fraß 2 = Wurzel stellenweise Weißfraß, Fraß 3 = Totfraß.

Freilandböden, entnommen am 12. Mai 1954
Ansatz *Mel.* E I am 13. Mai 1954
Kontrolle nach 8 Tagen.

g Gamma/a	Tiere Freilandboden	Tiere Vergleichsboden	Fraß Freilandboden	Fraß Vergleichsboden
12	0/10	0/10	0	0
48	0/10	4/6	0	0
144	8/2	8/2	0	0
Kontrolle	1/9		3	
Kontrolle	0/10		3	

Freilandböden, entnommen am 12. 5. 1954
Ansatz *Mel.* E I am 21. 5. 1954

Kontrolle nach 11 Tagen

g Gamma/a	Tiere Freilandboden	Tiere Vergleichsboden	Fraß Freilandboden	Fraß Vergleichsboden
12	15/0	14/1	0	0
48	12/0	6/0	0	0
Kontrolle	4/6		3	
Kontrolle	0/10		3	

Freilandböden, entnommen am 9. 6. 1954
Ansatz *Mel.* E I am 24. 6. 1954
Kontrolle nach 7 Tagen

g Gamma/a	Tiere Freilandboden	Tiere Vergleichsboden	Fraß Freilandboden	Fraß Vergleichsboden
12	7/20	5/22	0	0
48	10/17	18/9	1?	0
144	19/8	20/7	0	0
Kontrolle	3/24		2	

Kontrolle nach 12 Tagen

g Gamma/a	Tiere Freilandboden	Tiere Vergleichsboden	Fraß Freilandboden	Fraß Vergleichsboden
12	14/13	21/6	0	0
48	27/0	27/0	0	0
144	27/0	27/0	0	0
Kontrolle	4/23		1?	

Freilandböden, entnommen am 9. 6. 1954
5 Ansätze *Mel.* E III vom 14. 7. 1954 bis 25. 8. 1954
Vergleichsböden begiftet am 10. 6. 1954

Kontrolle nach 5 bis 10 Tagen

g Gamma/a	Tiere Freilandboden	Tiere Vergleichsboden	Fraß Freilandboden	Fraß Vergleichsboden
12	3/16	1/18	3	3
48	11/18	12/17	3	3
144	18/11	22/7	0	1
Kontrolle	4/25		3	

Aus den Direkttesten der 3 Jahre alten Giftböden mit *Melolontha*-Engerlingen lassen sich nur Annäherungswerte erkennen. Nur umfangreiche Testungen mit Tieren verschiedenen Alters erlaubten eine engere Abgrenzung des noch im Boden vorhandenen Wirkstoffes. Immerhin zeigen sämtliche Teste, daß, der unterschiedlichen Giftempfindlichkeit der Tiere entsprechend, auch die schwächste Dosierung mit 12 Gamma/a, besonders im Vergleich zur Kontrolle, noch fraßhemmende und sogar noch toxische Wirkung auf den Engerling hat. Abgesehen von der Möglichkeit, bei der Mischprobenentnahme Zufälligkeiten betr. der Bodengiftmenge erfaßt zu haben, werden die im *Calandra*-Test ermittelten Wirkungswerte durch die *Melolontha*-Teste nicht in Frage gestellt.

4 Jahre nach Begiftung, am 1. April 1955 wurden erneut je 30 Mischproben auf der im April 1951 behandelten Kulturfläche entnommen und biologische Teste durchgeführt.

Im *Calandra*-Test ergab das Mittel aus 12 Testen folgende Wirkungsindices:

g Gamma/a	Wirkungsindex Freilandboden	Wirkungsindex Vergleichsboden	Wirkungs-% Freiland : Vergleich
48	35	70	50
144	69	86	80

Engerlings-Teste:

Tiere wurden wie vorher in offene Zylindergläser mit Freilandböden untergebracht, als Fraß einjährige Kiefer, Vergleichsböden wurden hier aus Mangel an Tieren nur z. T. angesetzt.

Ansatz *Mel.* E I Althäuter am 15. 6. 1955

g Gamma/a	Kontrolle nach 14 Tagen: Tiere	14 Tagen: Fraß	24 Tagen: Tiere	24 Tagen: Fraß
12	4/6 (2 frisch gehäutet)	0	10/0	0
48	4/6 (2 frisch gehäutet)	0	10/0	0
144	10/0	0	—	—
Kontrolle	1/9 (5 frisch gehäutet)	0	2/8	3

Ansatz *Mel.* E II Frischhäuter am 9. 7. 1955

Kontrolle nach 10 Tagen

g Gamma/a	Tiere	Fraß
12	4/1	0
48	5/0	0
Kontrolle	1/4	2—3

Ansatz *Mel.* E II Althäuter am 25. 5. 1955

g Gamma/a	Kontrolle nach 8 Tagen: Tiere	8 Tagen: Fraß	21 Tagen: Tiere	21 Tagen: Fraß
48	0/6	1	3/3 (1 frisch gehäutet)	0
50[1])	0/6	0	6/0	0
144	1/5	0	6/0	0
Kontrolle	0/6	3	0/6	2

Ansatz *Mel.* E II Althäuter am 15. 6. 1955

g Gamma/a	Kontrolle nach 14 Tagen Tiere	Fraß	24 Tagen Tiere	Fraß
12	1/4 (1 frisch gehäutet)	0	4/1	0
48	1/4 (3 frisch gehäutet)	0	5/0	0
50²)	5/0	0	—	—
50³)	5/0	0	—	—
144	5/0	0	—	—
Kontrolle	0/5 (5 frisch gehäutet)	0	0/5	3

Anmerkung: 1—3) Laborböden, die im Juli 1954 für Versuche begiftet und in offenen Zylindergläsern aufbewahrt waren. 1) Rohhexa in humosem Sand, 2) Lindan-Präparat in humosem Sand, 3) Lindan-Präparat in Lehm.

Die in den *Calandra*-Testen ermittelten Wirkungsverluste betragen mithin bei Böden:

	12	48	144 g Gamma/a
3 Jahre nach Begiftung	56	24	8 %
4 Jahre nach Begiftung	—	50	20 %

Die hier untersuchten Freilandböden hatten im Frühjahr 1951 einen Engerlingsbelag von 14 bis 17 E II/qm. Im Hauptfraßjahr 1951 und im darauffolgenden Puppenjahr 1952 betrug der Gesamtpflanzenausfall bei:

12 g Gamma/a	15%
48 g Gamma/a	9%
144 g Gamma/a	2—3%

Bei unbehandelten Streifen Totalausfall (zumeist schon im Hauptfraßjahr).

Die praktisch verwendete Präparatemenge eines 2,4prozentigen Bodenstreumittels für diese Streifenbegiftung betrug bei:

12 g Gamma/a	16 kg/ha
48 g Gamma/a	66 kg/ha
144 g Gamma/a	200 kg/ha

(Die praktisch zur Anwendung gelangten Gammamengen betrugen mithin rd. 0,4, 1,6 und 4,8 kg/ha.)

Die Pflanzenreihen mit effektiven Wirkstoffmengen 144 wie 48 g Gamma/a sind im Jahre 1955 dicht geschlossen und dürften demzufolge schon aus Gründen ungünstigen Kleinklimas für Engerlingsbefall nun nicht mehr in Frage kommen.

Stichprobenweise durchgeführte Grabungen 1955 auf Engerlingsneubefall auf behandelten wie unbehandelten Streifen fielen negativ aus. Es sei noch bemerkt, daß auf jeder der drei Begiftungsparzellen ein Kleinversuch zur Geschmacksprüfung mit Kartoffeln angelegt wurde. Am 13. Juni 1955 sind Kartoffeln gelegt und im Herbst geerntet worden. Alle Proben zeigten Hexageschmack, und zwar deutlich gestaffelt, den 1951 eingebrachten Hexamengen entsprechend bei 144 g Gamma/a am unangenehmsten.

Anhangsweise werden b o d e n z o o l o g i s c h e U n t e r s u c h u n g e n vorstehender Freiland-Hexaböden in Kürze mitgeteilt.

Zwei Jahre nach Kulturanlage und Begiftung wurden die gleichen Böden auf Tierbesatz untersucht. Die durch den Streifenpflug ihrer Humusdecke beraubten Pflanzstreifen hatten in behandelten wie unbehandelten Streifen kaum Tierbesatz. Die doppelte Humusdecke, der sogenannte „Balken“, wurde seinerzeit, weil nicht begiftet, auf Tierbesatz nicht untersucht.

Vier Jahre nach Begiftung wurden im Rahmen einer Diplomarbeit (von W. Karg, Biologische Zentralanstalt Kleinmachnow): „Untersuchungen über die Auswirkung der Hexabehandlung landwirtschaftlich genutzter Sandböden und Wiesenböden auf die Mesofauna, insbesondere auf *Apterygoten*“ die bereits vor zwei Jahren untersuchten Waldböden auf Tierbesatz mit untersucht.

Es wurden mittels Stechzylinder Mischproben entnommen. Eine besondere Schwierigkeit bei der Bodenprobenentnahme bestand darin, als auf unbehandelten Pflanzreihen vereinzelt noch Kiefern (z. T. Anflugpflanzen) stehen, während die behandelten Reihen geschlossen sind. Die Bodenprobenentnahme konnte zur Ermittlung des Tierbesatzes im Vergleich nur dann einen Wert haben, wenn annähernd homogene Verhältnisse betreffs Beschattung, Humusdecke usw. vorlagen. Dieser Forderung konnte nach sorgfältiger Auswahl der Örtlichkeiten in etwa Rechnung getragen werden.

Tierbesatz in 1 cdm Waldboden

	Probeentnahme am 26. 4. 1955 aus 14 Mischproben Tierzahl	Probeentnahme am 13. 12. 1955 aus 10 Mischproben (leichter Bodenfrost) Tierzahl
12 g Gamma/a	—	829
48 g Gamma/a	90	851
144 g Gamma/a	204	522
unbehandelte Balken	759	—
unbehandelte Pflanzreihen	561	355
unbehandlete Pflanzreihen	—	747

Die größte Tierzahl wurde jeweils durch die Tiergruppe *Acarina* gestellt. Eine qualitative Bearbeitung vorstehender Bodenfunde konnte bisher nur teilweise durchgeführt werden. Es wird deshalb vorerst von einer Stellungnahme Abstand genommen.

K r i t i s c h e B e t r a c h t u n g e n

a) zur Dampfphase:

Die Dampfphase des Hexachlorcyclohexans hätte bei „bewegten“ Böden, die ein Jahr lang dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, einen rascheren Wirkstoffverlust erwarten lassen. Es erscheint dabei von Interesse, inwieweit die Dampfphase im Boden lokal begrenzt ist, um noch toxisch auf den Engerling wirken zu können. Bei hierfür eigens angelegten früheren Versuchen zeigten *Melolontha* E III, durch Absperrgitter horizontal etwa 2 cm von starker Insektizidzone (240 g Gamma/a) getrennt, noch nach drei Monaten starken Fraß. In einem Reihenversuch waren die Tiere oberhalb und in einem anderen unterhalb der Giftzone mit Nahrung eingebracht. In weiteren Versuchen mit jüngeren Engerlingsstadien konnten „Fernwirkungen“ der Dampfphase im Boden erkannt werden. *Melolontha* E II waren in Tonkästen untergebracht; die Kästen waren durch eine senkrecht aufgestellte Doppeldrahtgazewand in zwei Teile aufgeteilt und mit humosem Sand gefüllt. Der Boden der einen Seite war mit einem gereinigten Hexa-Streumittel begiftet. Die Begiftung entsprach einer Dosierung von 500 g Gamma/a, sie war absichtlich stark überdosiert. Auf der anderen unbegifteten Seite waren E II mit Kiefer als Fraß untergebracht. Die Doppelgazewand erlaubte den Tieren, bis auf 2 cm Entfernung an den Giftboden zu gelangen. Nach 1½ Monaten (30. November 1953) machten die Engerlinge einen gesunden Eindruck, waren wanderungsfähig, hatten aber im Gegensatz zur Kontrolle keinen Fraß verursacht. Die Bodentemperatur bei diesen Versuchen wurde nicht ermittelt, die Versuchskästen standen im Gewächshaus bei guter Erwärmung. Der Versuch wurde seinerzeit abgebrochen und gegebenenfalls Erholungsfähigkeit der Tiere nicht weiter

verfolgt. Wenn auch in natürlich gelagerten Böden eine bessere Durchlüftung und damit breitere Dampfphase möglich ist, so dürfte nach obigen Versuchen doch sicher sein, daß die Dampfphase lokal außerordentlich begrenzt ist und für eine breite Nivellierung des Engerlingsbelages an sich nicht ausreicht.

Bei leichter Einfärbung des Bodens mit einer Pigmentfarbe kann man auch ohne Darreichung von Fraß sehr bald im Darmtraktus des Engerlings außer Bodenteilchen Pigmentkörnchen wiederfinden und bei seiner lebhaften Grabetätigkeit, wozu er nicht nur die Extremitäten, sondern auch die Mandibeln benutzt, ist auch bei partieller Bodenbegiftung eine Aufnahme insektizider Bodenteile per Os sehr bald gegeben. An Hand geeigneter Versuche wäre festzustellen, ob und inwieweit Hexa als Fraßgift bei der Dezimierung des Engerlings Bedeutung hat. SCHAERFFENBERG (1949) begründet die DDT-Resistenz des Engerlings mit fehlender Dampfphase des DDT. Es wäre festzustellen, ob der Engerling gegen DDT als Fraßgift auch resistent ist. Eigene diesbezügliche Versuche waren bisher nicht eindeutig.

b) zur Bodenart:

Für schwere Böden werden höhere Wirkstoffmengen zur praktischen Bekämpfung gefordert (SCHINDLER 1953). Bei eigenen Laborversuchen konnte, abgesehen von der Verwendung von Gießmitteln, beim Vergleich humosen Sandes mit Lehmboden kein Unterschied in der toxischen Wirkung auf den Engerling festgestellt werden. Wenn andere Erfahrungen vorliegen, wird für möglich gehalten, daß weniger eine gedrosselte Dampfphase als eine geringere Wandergeschwindigkeit des Engerlings im Lehmboden und damit ein selteneres Zusammenprallen mit Insektizidteilchen dafür verantwortlich ist.

c) zum Kalkgehalt im Boden:

Zur Überprüfung der Beeinflussung des Wirkstoffes durch den Kalkgehalt eines Bodens wurden Laborversuche angesetzt. Humose Sande wurden mit 40 und 60 kg/a Branntkalk versetzt; dem Boden wurde gesondert ein Gammahandelspräparat beigemischt. Diese Böden blieben 15 Monate unabgedeckt in Zylindern stehen, danach wurden Acetonauszüge gefertigt und mit *Calandra* und *Drosophila* getestet. Es konnten keinerlei Beeinflussungen auf den Wirkstoffgehalt gegenüber ungekalkt (schwach saurer Waldboden) erkannt werden. Humose Sande und Lehmböden wurden mit 20 und 60 kg/a Leunakalk vermischt und danach Gamma-Bodenstreumittel beigegeben und einen Monat nach Ansatz mit *Melolontha*-Engerlingen getestet. Auch hier trat bei den Kalkböden keine geringere toxische Wirkung ein als bei ungekalkten Böden.

d) zum Edaphon:

In früheren Untersuchungen hexabegifteter Waldböden auf edaphisch lebende Tiere (RICHTER 1953) traten anhaltende Schädigungen der *Collembolen* und Milben ein, wenn Hexagaben über 150 g Gamma/a verwendet wurden; bei Präparatemengen unter 100 g Gamma/a wurden bei *Collembolen* (tiersummenmäßig ohne Artenunterscheidung) keine Schäden erkannt. GRIGORJEWA (1952) teilt mit, daß bei Gaben von 5 bis 10 kg/ha Hexachloran *Lumbriciden* und *Collembolen* eine Förderung erfahren; ab 15 kg/ha findet eine Dezimierung der *Collembolen* statt. Leider gibt der Autor den Gammagehalt nicht an, so daß die Ergebnisse nicht vergleichbar sind. Angenommen, es handelt sich um gereinigte Präparate, so würden die ermittelten Zahlen den eigenen kritischen Giftwerten durchaus entsprechen. EHRENHARDT und SCHNEIDER (1955) haben für die Collembole *Onychiurus armatus* in Laborzuchten kritische Giftwerte des Gamma-HCH bei Gaben von 7,5 bis 15 g Gamma/a festgestellt. Auf sehr unterschiedliche Giftempfindlichkeit verschiedener Collembolenarten weisen die Autoren hin; wir haben die gleichen Feststellungen machen können, auch verschiedene Hexahandelspräparate scheinen unterschiedliche toxische Wirkungen auf *Collembolen* auszuüben. Es hat sich gezeigt, daß ein Hexaboden in der Collembolenpopulation mitunter keine quantitativen Schäden aufweist, durch Ausfall empfindlicher Arten aber doch eine Verarmung eingetreten ist.

HORBER, E. (1948) hat gezeigt, daß zelluloseabbauende Bakterien in Hexaböden keinen hemmenden Einfluß erfahren haben.

Bei pflanzensoziologischen Auswertungen hexabegifteter Böden ein und mehr Jahre nach Behandlung wurden nachhaltige und auffällige Veränderungen der Unkrautflora durch Bodenbewegung und nicht durch Hexa hervorgerufen, festgestellt (RICHTER 1953).

Physikalische Veränderungen der Bodenstruktur, wie sie beispielsweise durch Tiefpflügen gegeben sind, können einen heftigeren Eingriff in den Haushalt des Edaphons darstellen als Bodenbehandlungen mit chemischen Mitteln.

Bei sparsamer Anwendung von Hexamitteln, insbesondere Gammapräparaten im Boden, scheinen bedenkliche Schädigungen des Edaphons nicht einzutreten. Immerhin werden vielseitige bodenbiologische Forschungen an hexabehandelten Böden weiterhin notwendig sein.

Zusammenfassung.

I. Es wurden labormäßig Böden mit Hexa und Gamma-Hexa behandelt, ein Jahr lang in dünner Schicht ausgebreitet, dem Sonnenlicht ausgesetzt und einmal wöchentlich bewegt (durchgearbeitet). Die biologische Testung ergab Wirkungsverluste bei:

1000 g Gamma/a (stark überdosierte Böden)

Sand	Lehm	humoser Sand
72%	19%	9%

100 g Gamm/a (Normalbegiftung bei partieller Bodenbegiftung)

	Lehm	humoser Sand
technisches Hexa	23%	26%
Gamma-Hexa	60%	69%

II. Von Engerlingsbekämpfungsflächen mit technischem Hexa auf Kiefernkulturen, Behandlung 1951 durchgeführt, wurden Mischproben entnommen und mit labormäßig begifteten Böden durch Testung verglichen.

Calandra-Teste zeigen Wirkungsverluste bei Böden:

Jahre nach Begiftung:	3	4
12 g Gamma/a	56%	—
48 g Gamma/a	24%	50%
144 g Gamma/a	8%	20%

Gleichzeitig durchgeführte Testungen mit *Melolontha*-Engerlingen lassen darauf schließen, daß die toxische Wirkung des 1951 begifteten Bodens auf den Engerling kaum geringer ist als im *Calandra*-Test angezeigt.

Schlußfolgerung.

Hexabegiftete humose Sandböden und Lehmböden werden durch übliche Bodenbearbeitung nicht bedeutende Wirkstoffverluste erfahren, der Wirkstoff scheint durch Adsorption eng, besonders an feinste organische Stoffe gekettet zu sein. Vier Jahre alte Giftböden, als Mischproben von Kiefernkulturen entnommen, zeigen gegen *Melolontha*-Engerlinge noch hohe Toxizität.

Im Forst dürfte eine einmalige partielle Bodenbehandlung bei Bestandsbegründung mit Kiefer im allgemeinen genügen, um den Zukunftsbestand vor Engerlingsfraß zu sichern.

Literaturverzeichnis

EHRENHARDT, H.: Untersuchungen über die Wirkung des Gamma-Hexa auf Kulturpflanzen bei verschiedenen Anwendungsverfahren.

Pflanzenschutz-Tagung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig in Würzburg, 23. bis 25. Oktober 1951, H. 74, 116—122.

EHRENHARDT, H.: Über die Wirkung des Hexachlorcyclohexans als systemisches Insektizid.

29. Pflanzenschutz-Tagung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig in Heidelberg, 5. bis 9. Oktober 1953, H. 80, 86—87.

EHRENHARDT, H.: Über die Wirkungsdauer von Gamma-Hexa-Präparaten gegen Engerlinge (Melolontha melolontha L.) in landwirtschaftlich genutzten Kulturböden.

Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, 1954, *6*, 145—148.

EHRENHARDT, H. und H. SCHNEIDER: Toxizitätsstudien an der Collembole Onychiurus armatus Tullb.

Sonderdruck aus Zeitschrift f. angewandte Entomologie, 1955, *37*, H. 3, 358—371.

GRIGORJEWA, T.: Wirkung des in den Boden gebrachten Hexachlorans auf die Bodenfauna.

Bericht der allruss. Akademie der Landwirtschaften Moskau 1952, *12*, 16—20.

GÜNTHART, E.: Wirkungsdauer der Hexateerbehandlung von Wiesen gegen Engerlinge und Resultate von Engerlingsgrabungen im Herbst 1951.

Maag. Techn. Orientierungsdienst 1951, *40*, 1—8.

HAGNAUER, W. und E. GÜNTHART: Geschmacksbeeinflussung und Abbau von Hexa-Präparaten in einem Ackerboden.

Maag. Techn. Orientierungsdienst 1952, *44*, 1—10.

HARNACK, W.: Eine weitere biologische Bestimmungsmethode für Gamma-Hexachlorcyclohexan.

Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 1953, *7*, 132—135.

HORBER, E.: Das Verhalten wichtiger Kleinlebewesen im Boden bei der Bekämpfung der Engerlinge und Drahtwürmer mit Hexa-Präparaten.

D. Ostschweiz. Landwirt, *43*, 1783—1785.

Ref. Pflanzenschutzber. Wien 1949, 9/10, 155.

RICHTER, G.: Die Auswirkung von Insektiziden auf die terricole Makrofauna (Quantitative Untersuchungen begifteter und unbegifteter Waldböden).

Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 1953, 7, 61—72.

SAKIMURA, K.: Residual Toxicity of Hexachlorcyclohexane incorporated in Soil. J. econ. Ent. 41, 1948, 665—666.

Nach dem Referat in Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 1948, *55*, 319.

SCHAERFFENBERG, B.: Über die Eintrittsstellen der Kontaktgifte und die Ursache der DDT-Resistenz der Maikäferlarve.

Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 1949, 37—39.

SCHINDLER, U.: Engerlingsbekämpfung auf der Kulturfläche mit Hexamitteln.

Forstschutz-Merkblätter Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Abt. B, z. Z. Sieber (Harz) 1953, Nr. 4.

SCHMITT, F.: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsdauer von Hexa-Präparaten im Boden. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 1955, 7, 117—120.

SCHWERDTFEGER, F.: Über die Wirkungsdauer von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung.

Sonderdruck aus „Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz" 1954, *61*, 9—17.

TIELECKE, H.: Ein Beitrag zur biologischen quantitativen Bestimmung des Gamma-Hexachlorcyclohexans.

Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 1955, *9*, 110—112.

Ein Beitrag zur Verbreitung und Biologie der Veilchengallmücke

Von R. FRITZSCHE

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.
Institut für Phytopathologie Aschersleben

Einleitung:

Von den tierischen Schädlingen der Veilchen (*Viola* spp.) kommt neben verschiedenen Nematodenarten (*Meloidogyne* sp., *Pratylenchus pratensis* (de Man) Filip., *Aphelenchoides olesistus* (R.-Bos Good), der „Roten Spinne" (*Tetranychus urticae* Koch) und der Veilchengallmilbe (*Eriophyes violae* Nal.) der Veilchengallmücke (= Veilchenblattrollgallmücke) eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Das Schadbild, auf welches noch näher eingegangen werden soll, ist charakteristisch. Der Hauptschaden entsteht an den Blättern. Bei starkem Befall weisen die Pflanzen kaum ein normal entwickeltes Blatt auf. Daneben ist auch die Blühfreudigkeit wesentlich herabgesetzt. Bei Massenauftreten in Gärtnereien kann der wirtschaftliche Schaden beträchtliches Ausmaß annehmen, da die geschädigten Pflanzen unverkäuflich sind. Besonders aus Frankreich und Italien werden verheerende Ausfälle in

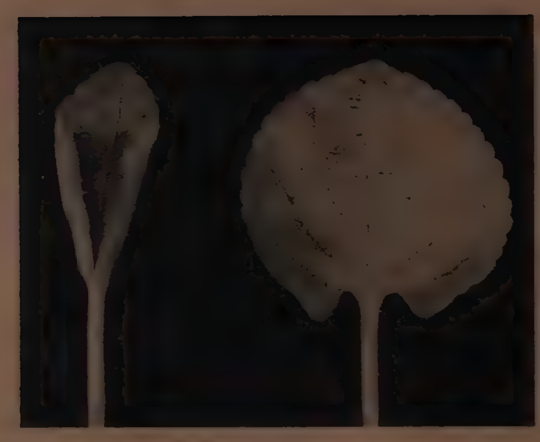


Abb. 1
Gesunde Veilchenblätter.
Links: Junges Blatt mit natürlicher Rollung der Blattränder, rechts: Älteres Blatt.

den Freilandkulturen gemeldet (PAPE 1955). Hier werden die Veilchen vorwiegend der Blätter wegen gezüchtet, die zur Herstellung von Parfüm verwandt werden (FRANZ 1952).

Systematik und Wirtspflanzenkreis:

Über die Artzugehörigkeit der Veilchengallmücke bestehen erhebliche Unklarheiten. Von wesentlicher Bedeutung für ihre systematische Einordnung sind neben morphologischen Merkmalen die Gestalt der Cecidien und die Wirtspflanzenart. In der Literatur finden sich hierüber sehr unterschiedliche Angaben. BAAS (1953) hat diese im Rahmen seiner Untersuchungen über das Auftreten der Veilchengallmücke in Hessen-Nassau in den Jahren 1951 und 1952 zusammengestellt. Hiernach kann folgendes festgestellt werden:

Als Erreger der charakteristischen Blattschäden an Veilchen (*Viola* spp.) in Europa werden zwei verschiedene Gallmückenarten verantwortlich gemacht: *Dasyneura violae* F. Lw. (= *Cecidomyia violae* F. Lw. = *Perrisia violae* F. Lw.) und *D. affinis* Kieff. (= *Cecidomyia affinis* Kieff. = *Perrisia affinis* Kieff.). *Dasyneura violae* wird von F. LÖW (1881) erstmalig beschrieben. Als Wirtspflanze führt der Autor *Viola tricolor* L. an. Die Gallmücke ruft tütenförmige Blattrollungen hervor, die fleischig verdicken und mit reichlichem Haarwuchs bedeckt sind. In den Blattrollen leben stets mehrere Larven zusammen. Hier erfolgt auch die Verpuppung in einem weißlich-gelben Kokon. Die Erstbeschreibung von *Dasyneura affinis* Kieff. findet sich bei KIEFFER (1886) in einer Arbeit über neue Gallmücken und ihre Gallen. Als Wirtspflanze wird *Viola silvestris Lmk.* (= *V. silvatica* Fr.) genannt. Das Schadbild ist dem von LÖW (1881) für *Dasyneura violae* F. Lw. an *Viola tricolor* L. beschriebenen sehr ähnlich. Es unterscheidet sich von diesem nur durch das Fehlen der Behaarung auf den Blattgallen. RÜBSAAMEN (1899) schreibt in einer Arbeit über die Lebensweise der Cedidomyiden, daß die durch *Dasyneura violae* F. Lw. an *V. tricolor* L. hervorgerufenen Blattgallen behaart, an *V. silvestris* Lmk. dagegen unbehaart sind. In der neueren Literatur finden sich zu dieser Frage bei RÜBSAAMEN und HEDICKE (1939) Angaben. Hiernach werden die unbehaarten Blattgallen an *V. silvestris* Lmk. durch *Dasyneura affinis* Kieff. und die behaarten Blattgallen an *V. tricolor* L. und *V. canina* L. durch *Dasyneura violae* F. Lw. verursacht.

BAAS (1953) und BÖHM (1954) ordnen die aus behaarten Blattgallen von *Viola odorata* L. gezogenen Gallmücken der Art *Dasyneura affinis* Kieff. zu. Die gleichen Angaben finden sich bei PAPE (1955). FRANZ (1952), deren Untersuchungen ebenfalls behaarte Blattgallen von *Viola odorata* L. zugrunde lagen, trifft zu der Frage der Artzugehörigkeit der Gallmücke keine Entscheidung. BARNES (1948) gibt an, daß *Dasyneura affinis* Kieff. an bestimmten Veilchenarten behaarte und an anderen unbehaarte Blattgallen hervorruft. Angaben über die einzelnen Veilchenarten werden allerdings nicht gemacht. Zur Frage des Wirtspflanzenkreises von *Dasyneura affinis* Kieff. und *D. violae* F. Lw. liegen noch eine Reihe weiterer Untersuchungen vor, denen jedoch Angaben über die Behaarung der Blattgallen fehlen, so daß diese nur bedingt zur Klärung der Artzugehörigkeit der Gallmücke herangezogen werden können. HOUARD (1909) führt als Wirtspflanzen von *Dasyneura affinis* Kieff. folgende Veilchenarten an: *Viola alba* Besser, *V. canina* L., *V. hirta* L., *V. lutea* Smith, *V. riviniana* Rchb., *V. silvatica* Fries bzw. *V. silvestris* Lmk. Als Wirtspflanze von *Dasyneura violae* F. Lw. werden von ihm nur *Viola tricolor* L. und ihre Unterarten bzw. Varietäten *arvensis* Murray, *polychroma* Kerner, *hortensis* Dg. und *canina* L. genannt. Auch HELLWIG (1901) beschreibt diese Gallmückenart nur von *Viola tricolor* L. NIJVEIDT (1954) nennt als Wirtspflanze von *Dasyneura affinis* Kieff. *Viola cornuta* L. Bei meinen Untersuchungen zur Biologie und Verbreitung der Veilchengallmücke, die während der Frühjahrs- und Sommermonate 1955 im mitteldeutschen Raum durchgeführt wurden, konnte ich die charakteristischen Blattgallen an den Veilchenarten *Viola alba* Besser, *V. canina* L., *V. odorata* L., *V. riviniana* Rchb. und *V. silvestris* Lmk. feststellen. An *Viola tricolor* L. und ihren Unterarten wurden keine Schäden beobachtet. Während an den vier erstgenannten Veilchenarten stets nur behaarte Gallen festgestellt wurden, waren diejenigen von *Viola silvestris* Lmk. immer unbehaart. Dies stimmt auch mit den Angaben in der Literatur überein. Vergleicht man die Beobachtungsergebnisse über das Vorkommen behaarter oder unbehaarter Blattgallen an den einzelnen *Viola*-Arten mit der natürlichen Behaarung derselben (Angaben nach SCHLECHTENDAL, LANGETHAL und SCHENK 1883 und SCHMEIL-FITSCHEN 1939), so kommt man zu folgendem in Tab. 1 zusammengestelltem Ergebnis:

Tabelle 1
Vergleich der natürlichen Behaarung der Blätter mit derjenigen der Blattgallen

Wirtspflanze	Natürliche Behaarung der Blätter		Blattgallen	
	behaart	unbehaart	behaart	unbehaart
V. alba Besser	+	−	+	−
V. canina L.	+	−	+	−
V. odorata L.	+	−	+	−
V. riviniana Rchb.	+	−	+	−
V. silvestris Lmk.	−	+	−	+
V. tricolor L.	−	+	+	−

(Berücksichtigt wurden nur die Veilchengallen des Wirtspflanzenkreises, bei denen Angaben über die Gestalt der Blattgallen vorlagen.)

Hieraus ist zu ersehen, daß die Behaarung der Blattgallen in Beziehung zur natürlichen Behaarung der Blätter steht. Eine Ausnahme bilden die Gallen an *Viola tricolor* L., deren Blätter keine natürliche Behaarung aufweisen. Dennoch sind nach den Angaben von LÖW (1881), RÜBSAAMEN (1889) und RÜBSAAMEN und HEDICKE (1939) die Gallen behaart. Aufklärung über die hier vorliegenden Probleme kann nur durch Spezialuntersuchungen erbracht werden, die jedoch den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten würden. Zur Klärung der Frage, ob die aus unbehaarten Blattgallen von *Viola silvestris* schlüpfenden Mücken an anderen Veilchenarten andersgestaltete Gallen hervorrufen können, wie dies nach den Angaben von RÜBSAAMEN (1889) angenommen werden konnte, wurden während der Monate Juni und Juli 1955 Übertragungsversuche durchgeführt. In einer Glaskabine von 3 cbm Rauminhalt wurden befallene *Viola silvestris*- und unbefallene *V. odorata*-Pflanzen eingesetzt. Die Mücken aus den befallenen Pflanzen konnten frei schlüpfen und Eier ablegen. Die Temperaturen in der Kabine betrugen durchschnittlich 23° C, die relative Luftfeuchtigkeit schwankte zwischen 50 und 80%. Die Mücken schlüpften sämtlich in der Zeit vom 20.—23. 6. Dies entsprach dem 2. Mückenflug (Frühlingsgeneration) der Nomenklatur der Generationsfolge nach BAAS (1953). Am 2. 7. konnten an den Blättern von *Viola odorata* L., die noch die natürliche Rollung zeigten (Abb. 1) die ersten Verdickungen festgestellt werden. Gallbildungen an älteren Blättern wurden nicht beobachtet. Die gleichen Beobachtungen machte auch BOLLOW (1952). Er stellte ebenfalls nur Eiablage in jungen, an den Seiten noch natürlich eingerollten Blättern fest. Nach seinen Untersuchungen zeigten sich die ersten Blattverdickungen 8—11 Tage nach der Eiablage. In meinen Zuchten wiesen die Blattgallen an *Viola odorata* L. ein starke Behaarung auf, wie sie auch an den Freilandpflanzen zu finden war (Abb. 2 und 3). An den *Viola silvestris*-Pflanzen in der Kabine wurden keine Blattgallen festgestellt. Ich führe dies darauf



Abb. 2
Veilchenblatt mit Schäden durch die Veilchengallmücke. Ränder nach innen eingerollt und verdickt.



Abb. 3
Querschnitt durch ein Veilchenblatt mit Gallmückenschäden. Die fleischige Verdickung ist deutlich erkennbar.

zurück, daß zur Zeit des Mückenfluges, der nach meinen Beobachtungen in der Kabine nur 4 Tage dauerte (BOLLOW 1952 gibt als Dauer der Flugzeit 5 Tage an), an *Viola silvestris* Lmk. nur ganz vereinzelt junge Blätter mit natürlicher Rollung vorhanden waren, während die *V. odorata*-Pflanzen zahlreiche derartige Blätter aufwiesen. Umgekehrte Übertragungsversuche von Veilchenarten mit behaarten Gallen auf *Viola silvestris* Lmk. scheiterten an dem Mangel an geeignetem Pflanzenmaterial zur Zeit des Mückenfluges. In diesen Versuchen, bei denen befallene *Viola odorata*- und unbefallene *V. silvestris*-Pflanzen verwandt wurden, konnten nach dem Mückenflug nur an *V. odorata* L. Gallbildungen festgestellt werden. Da *Viola silvestris* Lmk. zu dieser Zeit im Gegensatz zu *V. odorata* L. fast keine jungen Blätter aufwies, konnte auch über die Frage, ob die Mücke aus *V. odorata* L. die Blätter von *V. silvestris* Lmk. befallen kann, nichts ausgesagt werden. Dies muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Durch das Gelingen der Übertragung der Mücken von *Viola silvestris* Lmk. aus unbehaarten Gallen auf *V. odorata* L. und die hierdurch hervorgerufene Entstehung von behaarten Gallen, konnte nachgewiesen werden, daß unbehaarte Gallen nicht für die Gallmückenart charakteristisch sind, sondern daß das Kriterium der Behaarung oder des Fehlens von Haaren auf den Blattgallen zumindest in diesem Falle in Abhängigkeit zur Wirtspflanzenart steht. Ergänzend hierzu sollen noch die aus der Literatur bekannten morphologischen Unterschiede der Gallmückenarten *Dasyneura violae* F. Lw. und *D. affinis* Kieff. angeführt werden. Ein wesentliches Bestimmungsmerkmal für Cecidomyiden ist die Zahl der Fühlerglieder. Hierüber finden sich ebenfalls widersprechende Aussagen. Für *Dasyneura violae* F. Lw. führt LÖW (1881) in der Erstbeschreibung 14 Fühlerglieder bei Männchen und Weibchen an. Weitere Angaben hierzu werden nur von RÜBSAAMEN und HEDICKE (1939) gemacht. Im Gegensatz zu LÖW (1881) ist bei diesen Autoren das Weibchen von *Dasyneura violae* F. Lw. mit 15 Fühlergliedern dargestellt. Das Weibchen von *Dasyneura affinis* Kieff. wird von KIEFFER (1886) mit 15 Fühlergliedern beschrieben. BAAS (1953), COLIZZA (1928), COUDERC (1933) und RAYMOND (1928) machten übereinstimmend die gleiche Feststellung.

Die Frage, ob es sich bei *Dasyneura violae* F. Lw. und *D. affinis* Kieff. um die gleiche oder um zwei verschiedene Arten handelt, wird vor allem von BARNES (1948) und BAAS (1953) eingehend diskutiert. Sie kann zur Zeit noch nicht beantwortet werden. Wenn auch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse und die Beobachtungen von RÜBSAAMEN (1889) für eine Identität sprechen, so widersprechen dem die unterschiedlichen morphologischen Angaben. Frl. B. M. STOKES-Rothamsted, der ich das mir vorliegende Gallmückenmaterial zur Bestimmung, welche zur Zeit noch aussteht, übersandte, teilte mir mit, daß in Rothamsted die Frage der Artzugehörigkeit der Veilchengallmücke in umfangreichen Versuchen bearbeitet wird und daß mit den Ergebnissen in absehbarer Zeit zu rechnen ist. Ich will daher die Frage der Artzugehörigkeit der von mir gefundenen Gallmücken bis dahin unbeantwortet lassen.

Verbreitung:

Das Auftreten der Veilchengallmücke ist aus verschiedenen europäischen Ländern bekannt. Meldungen über ihr Vorkommen liegen nach BARNES (1948) aus Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, Portugal, Rumänien, Schweden und Ungarn vor; aus Österreich wird von BÖHM (1954) über Schäden durch diese Gallmücke berichtet. Innerhalb Deutschlands sind bisher nur wenige Befallsgebiete bekannt geworden. In der älteren deutschen Literatur beschreibt THOMAS (1878) ihr Auftreten in Thüringen, ohne einen Fundort anzugeben. LÖW (1881) konnte die charakteristischen Blattgallen an *Viola tricolor* L. bei Baden und Zwickau i. Sa. nachweisen. Aus neuerer Zeit liegen über das Auftreten dieses Schädlings Berichte von PAPE (1939) aus Weimar, HASE (1952) aus dem Stadtgebiet von Berlin und Ingelheim a. Rh., BOLLOW (1952) aus dem Stadt- und Landkreis München, den Kreisen Starnberg, Wolfrathshausen, Augsburg und aus Ludwigshafen a. Rh. und von FRANZ (1952) aus Frankfurt am Main vor. Außer den Angaben über das Vorkommen der Gallmücke bei Zwickau (Sa.) und Weimar liegen keine weiteren Meldungen aus Mitteldeutschland vor. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden daher umfangreiche Erhebungen über die Verbreitung dieses Schädlings in Mitteldeutschland durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 dargestellt. Die von mir beobachteten Befallsgebiete sind durch senkrechte Schraffur eingezeichnet. Die waagerechte Schraffur stellt die aus der Literatur bekannten Fundgebiete dar. Zur gebietsmäßigen Einteilung wurden nicht die politischen Grenzen, sondern die natürlichen Vegetationsgebiete nach HUECK (1936) zugrunde gelegt (vgl. hierzu Erläuterungen zu Abb. 4). Hieraus ist zu ersehen, daß die Veilchengallmücke in Deutschland sehr weit verbreitet ist. In den Küstengebieten des Mecklenburgisch-pommerischen Landrückens tritt sie nicht auf. In diesem Gebiet konnte sie nur in der weiteren Umgebung von Schwerin, Prenzlau und Neu-Ruppin beobachtet werden. Im märkischen Zwischenland kann sie mit Ausnahme der Gebiete an der Oder, in denen keine Beobachtungen durchgeführt werden konnten, als allgemein verbreitet angesehen werden, ebenso im Harz und Harzvorland, der Leipzig-hallischen Tieflandsbucht und in Thüringen. Im Gebiet des südlichen Landrückens wurde die Mücke vor allem im Raume ostwärts von Magdeburg, ferner bei Genthin und bei Dessau gefunden, während in den übrigen Teilen dieses Vegetationsgebietes keine Untersuchungen stattfanden. Im sächsischen Gebirgsland konnten verschiedene Befallsstellen nachgewiesen werden, wie aus der Karte zu ersehen ist. Keine Berichte über das Vorkommen der Veilchengallmücke liegen aus Nord-Westdeutschland und großen Gebieten Bayerns vor. Es ist in Anbetracht der bisher festgestellten weiten Verbreitung des Schädlings nicht ausgeschlossen, daß bei eingehenden Untersuchungen in diesen Gebieten auch hier Befallsstellen ermittelt werden können.

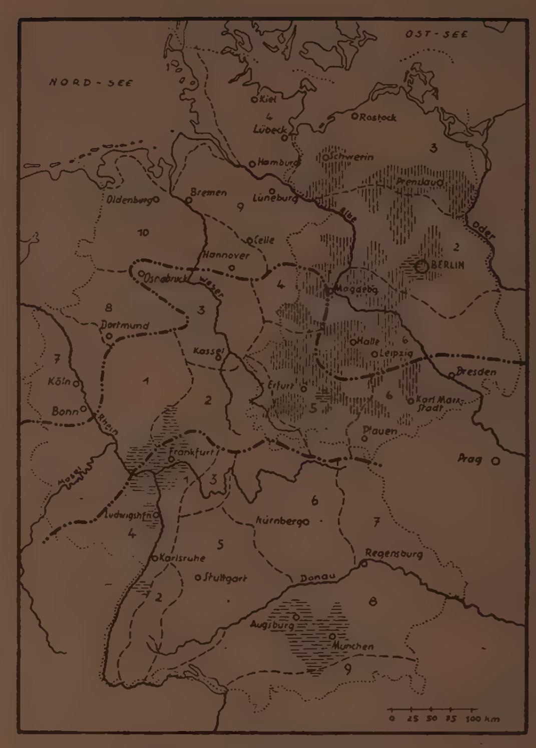


Abb. 4
Auftreten der Veilchengallmücke
in den natürlichen Vegetationsgebieten Deutschlands.

Erläuterungen zu Abb. 4.

Die natürlichen Vegetationsgebiete Deutschlands
(Entnommen aus: HUECK [1936])

Norddeutschland (N)
1. Südlicher Landrücken
2. Märkisches Zwischenland
3. Mecklenburgisch-pommerischer Landrücken
4. Schleswig-Holstein
5. Nordseeküstengebiet
6. Leipzig-hallische Tieflandbucht
7. Kölner Tieflandbucht
8. Münsterland
9. Hügelland der Heide
10. Niedersächsische Ebene

Mitteldeutschland (M)
1. Rheinisches Schiefergebirge
2. Hessisches Bergland
3. Weserbergland
4. Harz und Harzvorland
5. Thüringen
6. Sächsisches Gebirgsland

Süddeutschland (S)
1. Oberrheinebene
2. Schwarzwald
3. Odenwald und Spessart
4. Pfälzer Wald und Nordpfälzer Bergland
5. Schwäbische Alb und Neckarbergland
6. Fränkische Alb und Fränkisches Hügelland
7. Bayrischer Wald
8. Schwäbisch-bayrisches Alpenvorland
9. Bayrische Alpen

Biologie:

Über die Art der Eiablage der Veilchengallmücke finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben. Nach CLAUSEN (1950) erfolgt die Eiablage an die noch ganz kleinen schuppenförmigen Blätter bzw. deren Blattstiele. Die Larven wandern nach dem Schlüpfen unter die noch nicht entrollten Blätter. FRANZ (1952) schreibt, daß die Weibchen ihre Eier an den Blattrand ablegen, der sich daraufhin einzurollen beginnt. Über das Alter der Blätter macht die Autorin keine Angaben. In dem vorliegenden Falle muß es sich um ältere Blätter gehandelt haben, da junge Blätter stets eine natürliche Rollung der Ränder aufweisen. BOLLOW (1952) gibt an, daß die Eiablage an den Rand der jungen, noch im Knospenzustand befindlichen Blätter erfolgt. Ich konnte in meinen Zuchten niemals das Einrollen älterer, bereits völlig entfalteter Blätter unter dem Einfluß von Gallmückeneiablage oder Gallmückenlarven feststellen.

Die direkte Beobachtung der Eiablage ist schwierig durchzuführen. Ich untersuchte daher zur Klärung dieser Frage von den *Viola odorata*-Pflanzen in der Zuchtkabine am Tage nach der Beendigung des Mückenfluges 30 junge Blätter bei 60facher Vergrößerung. Hierbei konnten an einigen Blättern Gallmückeneier festgestellt werden. Sie lagen sowohl auf den Blattrollen als auch zwischen diesen. Stets wurden die Blätter mit mehreren, nach meinen Beobachtungen 4—7 Eiern belegt. Diese Feststellungen bestätigten die Angaben von CLAUSEN (1950) und BOLLOW (1952). Eiablage an Blattstielen, wie sie von CLAUSEN (1950) beschrieben wird, konnte ich nicht nachweisen. Zur Ermittlung der Dauer der Eientwicklung wurden die mit Eiern belegten Blätter (hierbei handelt es sich um 8 Stück) in einer feuchten Kammer bei 20—22° C ausgelegt und täglich beobachtet. Die ersten Larven schlüpften am 26. 6., drei Tage nach Beendigung des Mückenfluges, die Hauptmasse erschien am 27. 6. Dies entspricht den Untersuchungsergebnissen von BOLLOW (1952), wonach das Schlüpfen der jungen Larven 4—5 Tage nach der Eiablage erfolgt. In meinen Zuchten wanderten die Larven sofort nach Verlassen der Eihüllen in die Blattrollen ein, wie dies auch von CLAUSEN (1950) angegeben wird. Wie bereits oben erwähnt, zeigten die Blätter am 9. Tage nach Beendigung des Mückenfluges die ersten gallenartigen Verdickungen. An den Blättern in den feuchten Kammern ließen sich diese Beobachtungen nicht durchführen, da die Blätter vorzeitig vergilbten und zu faulen begannen. Über die Zahl der Larvenstadien wurden im Rahmen meiner Untersuchungen keine Beobachtungen gemacht. FRANZ (1952) beschreibt 4—5. 40—50 Tage nach dem Schlüpfen der Larven begann die Verpuppung in einem weißlichen Kokon innerhalb der Blattrollen. Ähnliche Angaben werden auch von BOLLOW (1952) gemacht. Auch über die Dauer des Puppenstadiums konnte ich die Ergebnisse dieses Autors bestätigen. Sie betrug 10—12 Tage. Die ersten Mücken der neuen Generation (Sommergeneration nach der Nomenklatur von BAAS [1953]) erschienen in meinen Zuchten am 21. 8.

Die von mir durchgeführten Freilandbeobachtungen entsprechen den Laborbefunden. Die Untersuchungen wurden im Saaletal bei Könnern durchgeführt, wo ich im Frühjahr ein Massenbefallsgebiet feststellte. Von den hier befindlichen Veilchenpflanzen *Viola odorata* L. und *V. canina* L.) hatte kaum eine völlig normal entwickelte Blätter. Das Schlüpfen der Wintergeneration wurde nicht beobachtet, da ich auf das Auftreten dieses Schädlings erst Mitte Mai 1955 aufmerksam wurde. Die Blattgallen enthielten zu dieser Zeit nur junge Larven. Am 12. 6. befanden sich in den Gallen neben vereinzelten Larven im wesentlichen Puppenkokons, am 19. 6. wurden bereits leere Puppenhüllen gefunden. Zu diesem Termin mußte es sich also um die Zeit des Mückenfluges handeln, wie auch durch die Laborbefunde bestätigt werden konnte. Das Pflanzenmaterial für die Laboruntersuchungen stammte aus dem Befallsgebiet bei Könnern (Saale). Daß es sich bei den geschlüpften Mücken um den 2. Flug (Frühlingsgeneration) handelte und nicht um die Wintergeneration, geht daraus hervor, daß im Mai in den Gallen junge Larven vorhanden waren. Nach den Angaben in der Literatur erfolgt die Überwinterung der letzten Generation in den Kokons in den Blattgallen (BOLLOW 1952). Über die Zahl der Generationen sind von BAAS (1953) eingehende Untersuchungen durchgeführt worden. Er rechnet in Hessen-Nassau in Jahren mit günstiger Herbstwitterung mit 4 vollentwickelten Generationen, bei ungünstiger Herbstwitterung mit 3. Diese Verhältnisse treffen auch für Mitteldeutschland zu. Zur Zeit (Mitte September 1955) können noch Blattgallen mit Larvenbesatz gefunden werden. Bei warmem Oktoberwetter ist damit zu rechnen, daß diese Larven sich noch zu Imagines entwickeln und Eier ablegen.

Es ist auffällig, daß das Schadbild dieser in Mitteldeutschland nach den vorliegenden Untersuchungen weit verbreiteten Gallmücke nicht schon in früheren Jahren, wenn man von den Beobachtungen von HASE (1952) und PAPE (1939) absehen will, häufiger beobachtet wurde. Offenbar handelt es sich in diesem Jahr (1955) um eine ausgesprochene Massenvermehrung der Veilchengallmücke. Dies geht vor allem aus den Beobachtungen, die ich bei Könnern (Saale) machen konnte, hervor. Das dortige Befallsgebiet wurde von mir in den Jahren 1952—1954 im Rahmen von Untersuchungen über das Winterquartier der *Meligethes*-Arten laufend beobachtet. An den dort wachsenden zahlreichen Veilchenpflanzen konnte das Schadbild während dieser Jahre nicht festgestellt werden. Da es sehr auffällig ist, hätte es sofort erkannt werden müssen, wenn es in größerer Zahl vorhanden gewesen wäre. Gebiete mit ausgesprochenem Massenbefall stellte ich fernerhin bei Schwerin, Quedlinburg und Döbeln (Sa.) (schriftl. Mitteilung von Herrn Gärtnermeister G. NOCKE, Döbeln) fest. In den übrigen Gebieten, die auf der Abb. 4 als befallen eingetragen sind, wurde das Schadbild nur vereinzelt beobachtet. Über die Faktoren, die für die Entstehung dieser Massenvermehrung verantwortlich zu machen sind, ist nichts bekannt. Zweifellos spielen die Witterungsverhältnisse hierbei eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus ist für das Auftreten von Mückengallen bekannt, daß sie in manchen Jahren in großen Mengen gefunden werden können, in anderen dagegen nur äußerst selten in der gleichen Gegend angetroffen werden (RÜBSAAMEN und HEDICKE [1925—1939]). Es wird Aufgabe weiterer ökologischer Untersuchungen sein, zur Klärung dieser Fragen beizutragen.

Zusammenfassung:

Nach den Beobachtungsergebnissen des Jahres 1955 muß die Veilchengallmücke in Mitteldeutschland als allgemein verbreiteter Schädling angesehen werden. Es ist damit zu rechnen, daß auch in anderen deutschen Gebieten weitere Befallsstellen außer den in

der Literatur beschriebenen gefunden werden. Über die Frage der systematischen Zugehörigkeit dieser Gallmücke besteht noch keine Klarheit. Wahrscheinlich werden Untersuchungen, die an anderer Stelle durchgeführt werden, hierüber Aufschluß geben. Die Biologie der Veilchengallmücke wird an Hand der vorhandenen Literatur beschrieben, und die hierüber vorhandenen Angaben werden durch eigene Beobachtungsergebnisse ergänzt.

Literaturverzeichnis:

BASS, J.: Das Auftreten der Veilchengallmücke in Hessen-Nassau in den Jahren 1951 und 1952. Anz. Schädlingsk. 1953, *26*, 113—118.

BARNES, H. F.: Gall-midges of economic importance. Vol. 4: Gall-midges of ornamental plants und shrubs. London, 115—122.

BÖHM, O.: Das Schadauftreten der Veilchenblattrollmücke (*Dasyneura affinis* Kieff.) in Österreich und die Bekämpfungsmöglichkeiten mit synthetischen Insektiziden. Pflanzenschutz. 1954, *12*, 41—53.

BOLLOW, H.: Die Gallmücke *Dasyneura affinis* Kieff. als Schädling der Veilchen. Pflanzenschutz. 1952, *4*, 32—33.

* CLAUSEN, R.-L.: Observation sur la cécidomyie de la violette *Dasyneura affinis* Kieffer. Mitt. d. Schweiz. Ent. Ges. 1950, *23*, 200—206.

* COLIZZA, C.: Il moscerino delle viole. Boll. Laborat Zool. Gener. a Agraria (Spoleto). 1928, *21*, 130—148.

* COUDERC, J.: Étude monographique de la cécidomyie de la violette. Bul. soc. histoire naturelle Toulouse (Toulouse). 1933, *65*, 193—279.

FRANZ, E.: Veilchen-Gallmücken in Frankfurt (Main). Natur und Volk. 1952, *82*, 314—318.

HASE, A.: Massenauftreten der Veilchenblattrollmücke (*Dasyneura affinis*) in Berliner Gärten. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflzschutzd. Braunschweig. 1952, *4*, 104—106.

* HELLWIG, T.: Zusammenstellung von Zoocecidien aus dem Kreis Grünberg in Schlesien. Allgem. Bot. Ztschr. Karlsruhe. 1901, 161.

*HOUARD, C.: Les zoocecidies des plantes d'Europe et du basin de la Méditerranée. 1909, *2*, 741—745.

HUECK, K.: Pflanzengeographie Deutschlands. 1936, 1. Bd. Berlin.

KIEFFER, J. J.: Beschreibung neuer Gallmücken und ihrer Gallen. Ztschr. f. Naturwissenschaft Halle (Saale). 1886, *59*, 330—332.

LÖW, F.: Über neue Gallmücken und neue Mückengallen. Verh. d. k. zool.-bot. Ges. Wien. 1881, *30*, 34—35. Wien.

NIJVEIDT, W.: Gallmuggen van Culturgewassen V. Tijdschr. Plantenziekten. 1954, *60*, 152—156.

PAPE, H.: Gallmückenschäden an Veilchen. Der Blumen- und Pflanzenbau. 1939, *43*, 221—222.

PAPE, H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. 1955, 4. Aufl., 527—528. Berlin.

* RAYMOND, G.: Contribution à l'étude des cécidomyies attaquant les violettes cultivées. Ann. soc. Linnéenne Lyon. 1928, *73*, 87—101.

RÜBSAAMEN, E. H.: Über die Lebensweise der Cecidomyiden. Biol. Zbl. 1899, *19*, 529—549, 561—570 und 593—607.

* RÜBSAAMEN, H. und H. HEDICKE: Die Zoocecidien. II.: Die Cecidomyiden (Gallmücken) und ihre Cecidien. 1925 bis 1939, 1—350. Stuttgart.

SCHLECHTENDAHL, D. F. L., L. E. LANGENTHAL und E. SCHENK: Flora von Deutschland. 1883, 13. Bd., 54—128. Gera.

SCHMEIL-FITSCHEN: Flora von Deutschland. 1939, 50. Auflage, 307—310. Leipzig.

THOMAS, F.: Über 42 neue Pflanzengallen. Ztschr. Ges. Naturw. 1878, *3*, 703.

* Die mit * bezeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

Kleine Mitteilungen

Weitere Untersuchungen zur Jarowisation und Getreidebeizung

In Ergänzung der vorjährigen Versuche über Getreidebeizung im Zusammenhang mit der Jarowisation (s. Artikel „Jarowisation und Getreidebeizung" im „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst", 9, Heft 2, 1955) wurden in diesem Jahre gleichartige Untersuchungen, jedoch in größerem Umfange, durchgeführt. Außer Sommerweizen wurden 1955 auch Winterweizen sowie Sommer- und Wintergerste in die Untersuchungen miteinbezogen. Infolge des nur in geringem Maße für die Infektion vorliegenden Sporenmaterials von Gerstenhartbrand aus der vorjährigen Ernte konnten für die Sommergerste nur 100 mg und für Wintergerste 200 mg Sporen auf 200 g Getreide verwendet werden. Die Infektion mit Weizensteinbrandsporen dagegen erfolgte in der üblichen Menge von 400 mg auf 200 g Weizen.

Den im oben angeführten Artikel angegebenen 7 Möglichkeiten der Beizung, Jarowisation und Infektion wurden noch zwei weitere hinzugefügt:

Infektion mit anschließender Jarowisation, danach Trockenbeizung,
keine Jarowisation, keine Beizung, keine Infektion.

Jeder Versuch wurde mit einer Wiederholung durchgeführt. Die Parzellengröße betrug 2 × 4 m, die Aussaatmenge je Parzelle 100 g.

Wintergerste (Kl.-Wanzlebener 12)
wurde 38 Tage jarowisiert,
Winterweizen (Derenburger Silber)
wurde 38 Tage jarowisiert,
Sommergerste (Haisa)
wurde 14 Tage jarowisiert,
Sommerweizen (Peko)
wurde 21 Tage jarowisiert.

Die Naßbeizung wurde in der bereits früher beschriebenen Weise vorgenommen, desgl. die Anfeuchtung des Getreides. Die Jarowisation erfolgte wieder im Eisschrank bei Temperaturen von 1—3° C, die Aussaat des jarowisierten sowie des zum Vergleich nichtjarowisierten Getreides am 6. April 1955.

Die Ergebnisse sind aus der Tabelle ersichtlich.

Nr.	Art der Behandlung	Sommerweizen I Gesamtzahl der unters. Ähren	Sommerweizen I befallene Ähren	Sommerweizen I befallene Ähren in %	Sommerweizen II Gesamtzahl der unters. Ähren	Sommerweizen II befallene Ähren	Sommerweizen II befallene Ähren in %	Winterweizen I Gesamtzahl der unters. Ähren	Winterweizen I befallene Ähren	Winterweizen I befallene Ähren in %	Winterweizen II Gesamtzahl der unters. Ähren	Winterweizen II befallene Ähren	Winterweizen II befallene Ähren in %
1	Infektion und Trockenbeizung, anschl. Jarowisation	1231	0	0	1259	0	0	1261	0	0	1815	0	0
2	Infektion und Jarowisation, anschl. Trockenbeizung	1342	0	0	1586	2	0,12	1626	0	0	1693	0	0
3	Jarowisation mit anschl. Infektion und Trockenbeizung	1139	0	0	1441	1	0,07	1500	0	0	1409	0	0
4	Infektion und Jarowisation mit Naßbeize	1407	4	0,28	1352	8	0,59	1601	3	0,19	1297	1	0,08
5	Jarowisation mit Naßbeize, anschl. Infektion	1533	150	9,79	1098	96	8,74	1698	370	21,79	1329	98	7,37
6	Infektion und Jarowisation, ohne Beizung	1042	333	31,96	1412	370	26,20	1626	378	23,25	1591	502	31,55
7	Jarowisation mit anschl. Infektion, ohne Beizung	1094	329	30,08	1140	323	28,33	1319	178	13,49	1875	308	16,44
8	Infektion, ohne Jarowisation und ohne Beizung	1064	292	27,44	1202	340	28,28	1104	248	22,46	1614	283	17,55
9	ohne Infektion, ohne Jarowisation, ohne Beizung	1152	0	0	1317	0	0	1433	0	0	1526	0	0

Die diesjährigen Versuche brachten im wesentlichen eine Bestätigung der vorjährigen Ergebnisse, wenn dieses Mal auch bei den gleichbehandelten Parzellen gewisse Befallsunterschiede vorhanden waren. Winter- und Sommerweizen verhielten sich gleichartig. Da ungefähr nur die Hälfte bis zwei Drittel der vorhandenen Ähren, also eine willkürliche Menge, je Parzelle ausgewertet wurden, erklärt sich die in der Tabelle voneinander abweichende Zahl der untersuchten Ähren. Rückschlüsse auf die Bestandsdichte, d. h. unterschiedliche Keimfähigkeit auf den einzelnen Parzellen, geben diese Zahlen nicht. Es muß betont werden, daß die Bestandsdichte auf allen Parzellen nahezu einheitlich war. Bei der Prüfung der Keimfähigkeit zeigten sich bei den 9 Behandlungsarten keine wesentlichen Unterschiede. Auflaufschäden als Folge der Jarowisation und Beizung wurden auch in diesem Jahre im Freien nicht beobachtet.

Bei der Sommer- und Wintergerste zeigte sich nur ein geringer Befall mit Hartbrand, was wohl auf die geringe zur Infektion verwendete Sporenmenge zurückzuführen ist. Trotzdem wiesen auch bei dieser Getreideart die Parzellen 6 den stärksten Befall mit Hartbrand auf, z. B. Wintergerste 0,86 % bzw. 0,83 %, Sommergerste 0,29 % bzw. 0,26 % unter Zugrundelegung von etwa 3500 Ähren je Parzelle. Außerdem zeigten nur noch einige Parzellen von 7 und 8 einen ganz geringfügigen Hartbrandbesatz bei beiden Gerstensorten.

Auffallend war, daß bei Winterweizen und Wintergerste die Pflanzen auf den Parzellen 8 und 9 ohne Jarowisation zur Ährenbildung kamen und sich in keiner Weise von den Pflanzen mit vorgenommener Jarowisation unterschieden. Auch die Reife trat je Sorte bei allen Parzellen um die gleiche Zeit ein. Da nach der Aussaat am 6. April im Laufe des April und Mai häufig noch Bodenfröste oder zumindest sehr geringe Wärmegrade zu verzeichnen waren, haben vermutlich diese niedrigen Temperaturen auf das nichtjarowisierte Saatgut auf den Parzellen 8 und 9 im Erdboden wie eine Jarowisation gewirkt.

H. A. SCHMIDT

Besprechungen aus der Literatur

VON GUTTENBERG, HERMANN: **Lehrbuch der allgemeinen Botanik**, Akademie-Verlag, Berlin 1955, 4. Neuauflage, XVII und 780 Seiten mit 637 Abbildungen und 7 Tafeln. Preis geb. DM 25,—.

Mit der Herausgabe der „Allgemeinen Botanik" hat der Verfasser den durch das Fehlen des Strasburger Lehrbuches entstandenen Engpaß z. T. (leider fehlt noch dessen gute Systematik) beseitigt und sich dadurch unter den Studierenden und weiterer botanisch interessierter Kreise Anerkennung und Dankbarkeit erworben. Für die Beliebtheit seines Lehrbuches dürfte die Notwendigkeit einer bereits 4. Auflage innerhalb von vier Jahren zeugen. Während die 2. und 3. Auflage gegenüber der 1. keine wesentlichen Veränderungen aufwiesen, sei dem Verfasser für seine neubearbeitete 4. Auflage besonderer Dank ausgesprochen. Er unterzog sich der mühevollen Arbeit, unter Beibehaltung der alten Gliederung, Teil I Morphologie (Zytologie, Histologie, Organographie, Fortpflanzung), Teil II Physiologie (Stoff-, Form- und Ortswechsel), das Buch an Hand der neuesten in- und ausländischen Literatur zu überarbeiten bzw. zu er-

gänzen, den Studierenden dadurch mit den derzeit neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen vertraut machend und dabei doch nicht vergessend, daß es einer breiten Schicht dienstbar sein soll. Aus diesem Grunde werden jedwede Spezialisierungen vermieden und bewußt nur die Grundlagen der allgemeinen Botanik, die Morphologie und Physiologie umfassend, behandelt, dafür diese aber in einer ausgezeichneten, verständlichen Art, unterstützt durch äußerst eindrucksvolle, klare, z. T. übernommene, z. T. eigene Abbildungen. Während Teil I, die Morphologie, schon in den früheren Auflagen an Ausführlichkeit nichts zu wünschen übrig ließ und in der jetzt erschienenen 4. Auflage nur noch eine Ergänzung durch eine ausführlichere Behandlung der Embryologie der Angiospermen erfuhr, fand in Teil II, der Physiologie, speziell der Stoffwechselphysiologie, eine weitgehende Neubearbeitung statt. Bei der derzeit bevorzugten Stellung der Physiologie und dem Mangel an einem speziellen Lehrbuch der Physiologie für Hochschulen, entsprach der gebotene Stoff nicht den gestellten Anforderungen, obwohl er bereits ausführlicher als im Strasburger geboten wurde. Äußerst zu begrüßen sind deshalb die wertvollen Ergänzungen in den Abschnitten Nahrungsaufnahme sowie Atmung und die Darstellungen der chemischen Konstitution für die verschiedenen physiologischen Prozesse. Hervorgehoben zu werden verdient die ausführliche Besprechung der Redoxsysteme sowie die Beschreibung des Ablaufes der komplizierten Kettenreaktion bei der alkoholischen Gärung mit dem ihr zugrundeliegenden Enzymkomplex. Völlig neu innerhalb des Abschnittes Atmung ist auch der auf neuesten Forschungsergebnissen beruhende und durch Fermente gesteuerte Zitronensäurezyklus, dem sich eine Besprechung der H-übertragenden Fermente, das Flavin- und Cytochromsystem anschließt. Im Abschnitt Formwechsel wurde die Wuchsstofflehre durch Aufnahme der Vitamine in ihrer Eigenschaft als künstliche Wuchsstoffe erweitert. Abschließend sei noch die am Ende eines jeden Abschnittes sich befindende, umfangreiche Literaturangabe hervorgehoben, die dem Studierenden die Möglichkeit der Vertiefung und Spezialisierung bietet. Noch einmal sei dem Verfasser für dieses, dem Studierenden in die Hand gegebene, wertvolle Lehrbuch Dank gesagt. W. KÜHNEL

LITSCHAUER, Risa von, Vocabularium polyglottum vitae silvarum. **Waldbiologisches Fachwörterbuch auf der Grundlage der wissenschaftlichen Nomenklatur.** Latein, Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Russisch. 126 S., Verlag Parey, Hamburg u. Berlin, 1955, 24 DM.

Das vorliegende Fachwörterbuch enthält ein Verzeichnis von 990 waldbiologischen wissenschaftlichen Fachausdrücken für Pflanzen (einschl. pilzliche Baumkrankheiten) und Tiere (einschl. Insekten, Vögel und Fische) in sechs Sprachen: Latein, Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch und Russisch. Damit wurde ein Versuch gemacht — wenn gleich in kleinem Maßstabe —, die große Lücke auf diesem Gebiet zu schließen. Wenn man bedenkt, daß z. B. allein die Zahl der europäischen forstschädlichen Insekten über 1300 Arten, die der Vögel rund 500 Arten umfaßt, muß ein solches Wörterbuch etwa 20 000 Fachausdrücke enthalten. Beim Durchblättern des Buches merkt man, daß es selbst für den besten Sprachwissenschaftler allein schwierig ist, biologische Fachausdrücke ohne ausreichende Fachkenntnisse und ohne ständige Hilfe der auf den einzelnen Gebieten tätigen Fachwissenschaftler — ebenfalls mit Sprachkenntnissen — zu übersetzen. So findet man z. B., daß von einem Teil der Arten nur die Gattungsnamen übersetzt wurden (vor allem bei Vögeln), wenn auch nicht immer zutreffend. Störend wirkten die zahlreichen Druckfehler, besonders in russischer Sprache. Das Buch zeigt, daß noch eine recht mühsame Arbeit auf diesem Gebiete erforderlich ist, um auch in der Biologie und speziell in der Waldbiologie das zu erreichen, was z. B. in der Technik bereits seit vielen Jahren vorhanden ist. Ob ein Privatverlag imstande wäre, die damit verbundenen riesigen Kosten allein zu tragen (die vorliegenden 990 Fachausdrücke kosten 24 DM), ist noch eine andere Frage. Die Benutzer des Buches werden der Verfasserin und dem Verlag für ihre Initiative stets dankbar sein.

M. KLEMM

GAMS, H., **Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa.** Band IIb, Basidiomyceten II. Teil, **Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze** (Agaricales und Gastromycetales) von M. MOSER. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1955, 2. Auflage, 327 Seiten mit 17 Abbildungen.

Kurze Zeit nach Erscheinen der ersten Auflage liegt nun die unter Verwendung der neuesten Literatur fertiggestellte zweite völlig umgearbeitete Auflage vor, eine Flora, die sowohl dem Amateur- als auch dem Fachmykologen zur Bestimmung der Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze dienen soll. Einige Angaben zum Gebrauch des Buches und über die zur Bestimmung benötigten Reagentien und ihre Anwendung, die Abkürzungen und Erklärungen von Fachausdrücken sind den Bestimmungsschlüsseln vorangestellt worden. Die Bestimmung der Familien, Gattungen und Arten erfolgt mit dichotomem Schlüssel, wobei der Bestimmende zwischen zwei charakteristischen Merkmalen zu wählen hat. Die Abbildungen, jeweils mit genauen Größenangaben versehen, wurden vom Verfasser M. MOSER selbst gezeichnet. Bestimmungsschlüssel sowie das abschließende Register der Gattungs- und Artnamen zeichnen sich infolge differenzierten Schriftgrades und differenzierter Schriftart durch besondere Übersichtlichkeit aus. Das von H. GAMS herausgegebene Werk, vom Verlag in vorbildlicher Ausstattung geliefert, wird von den interessierten Kreisen dankbar aufgenommen werden.

A. RAMSON

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 03 81; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. Auslieferungs- und Bezugsbedingungen für das Bundesgebiet und für Westberlin: Bezugspreis für die Ausgabe A: Vierteljahresabonnement 6,— DM (einschl. Zeitungsgebühren, zuzüglich Zustellgebühren). Bestellungen nimmt jede Postanstalt entgegen. Buchhändler bestellen die Ausgabe B bei „Kawe"-Kommissionsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 2. Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43. Nachdrucke, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.



Beilage zu Heft 1
Januar 1956

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin - Kleinmachnow, Naumburg / Saale
Zusammengestellt und bearbeitet von Diplomlandwirt H. Fischer, Berlin-Kleinmachnow

Gesetze und Verordnungen

Norwegen

Einfuhr von Pflanzen der Gattung Ulmus.

Schreiben des Landwirtschaftsministeriums vom 20. Mai 1952.

In Übereinstimmung mit § 2 des Gesetzes vom 21. Juli 1916 über die Bekämpfung von schädlichen Insekten und Pflanzenkrankheiten, vgl. Kgl. Entschließung vom 8. Februar 1946 (nicht abgedruckt), wird bestimmt:

1. Der Pilz Ophiostoma ulmi (Buism.) Nannf. (syn. Ceratostomella ulmi Buism.) und die Nebenfruchtform Graphium ulmi Schwarz sind als schädlich für Pflanzen, Bäume und Sträucher anzusehen.
2. Die Einfuhr von
   a) lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen (mit Ausnahme von Samen) der Ulme einschl. aller Arten der Gattung Ulmus,
   b) Ulmenrinde,
   c) Ulmenholz mit anhaftender Rinde,
   ist verboten.
3. Diese Vorschrift tritt sofort in Kraft.
4. Gleichzeitig wird die Kgl. Entschließung vom 21. März 1930 (Amtl. Pfl. Best., Bd. III, Nr. 1, S. 47) betr. das Verbot der Einfuhr von Ulmen aufgehoben.

(Amtl. Pfl. Best. der Biol. Bundesanst., N. F. VII, Nr. 2, S. 101)

Einfuhr von Pflanzen der Gattung Berberis.

Schreiben des Landwirtschaftsministeriums vom 20. Mai 1952.

In Übereinstimmung mit § 2 des Gesetzes vom 21. Juli 1916 über die Bekämpfung von schädlichen Insekten und Pflanzenkrankheiten, vgl. Kgl. Entschließung vom 8. Februar 1946 (nicht abgedruckt), wird bestimmt:

1. § 5 der Kgl. Entschließung vom 11. Januar 1946 (Amtl. Pfl. Best., N. F. Bd. VI, Nr. 1, S. 72) über Vorschriften betr. Maßnahmen gegen Schwarzrost und Kronenrost wird aufgehoben.
2. Als neuer § 5 der genannten Vorschriften wird folgende Bestimmung eingefügt:
   „Es ist verboten, gewöhnliche Berberitzen (Berberis vulgaris) einschl. der Abarten und Hybriden sowie veredelte Berberitzenpflanzen aller Art einzuführen."
3. Diese Vorschrift tritt sofort in Kraft.

(Amtl. Pfl. Best. der Biol. Bundesanst., N. F. Bd. VII, Nr. 2, S. 102)

Einfuhr von Pflanzen der Gattung Pinus.

Schreiben des Landwirtschaftsministeriums vom 20. Mai 1952.

In Übereinstimmung mit § 2 des Gesetzes vom 21. Juli 1916 über die Bekämpfung von schädlichen Insekten und Pflanzenkrankheiten, vgl. Kgl. Entschließungen vom 11. Januar 1946 (Amtl. Pfl. Best., N. F. Bd. VI, Nr. 1, S. 72) und vom 8. Februar 1946 (nicht abgedruckt), wird bestimmt:

1. Wegen der Gefahr der Übertragung des Weymouthskiefernblasenrostes (Cronartium ribicola, J. C. Fischer) ist die Einfuhr von lebenden Pflanzen und Pflanzenteilen (mit Ausnahme der Samen) der Biegsamen Kiefer (Pinus flexilis) verboten.
2. Eigentümer oder Besitzer von Grundstücken sind verpflichtet, nach Aufforderung durch das Landwirtschaftsministerium oder den von diesem Bevollmächtigten unverzüglich Pflanzen (auch Bäume und Büsche), die vom Weymouthskiefernblasenrost befallen sind oder bei denen Befall zu befürchten ist, zu vernichten.
3. Diese Vorschrift tritt sofort in Kraft.

(Amtl. Pfl. Best. der Biol. Bundesanst., N. F. Bd. VII, Nr. 2, S. 101)

Belgien

Königlicher Erlaß über die Vernichtung der Bisamratte (Fiber zibethicus L.).

Vom 10. April 1954. Ministerium für Landwirtschaft und Ministerium für Öffentliche Arbeiten und Wiederaufbau. (Übersetzung aus dem „Moniteur Belge" vom 8. Mai 1954.)

In bezug auf das Gesetz vom 30. Dezember 1882 über die veterinärpolizeiliche Verordnung und über die schädlichen Insekten, ergänzt durch das Gesetz

vom 27. Juni 1912 und durch den königlichen Erlaß vom 14. August 1933;

in bezug auf Artikel 12 des Code rural, ergänzt durch das Gesetz vom 27. Juni 1912;

in bezug auf das Gesetz vom 20. Dezember 1897, über die Unterdrückung des Schleichhandels mit Waren, deren Import, Export und Transit-Handel verboten ist, ergänzt durch das Gesetz vom 30. Juni 1951;

in bezug auf den Erlaß des Regenten vom 1. Oktober 1949, betreffend die zu unternehmenden Maßnahmen auf dem Gebiet der Bekämpfung schädlicher Pflanzen und Tiere;

im Hinblick darauf, daß die Bisamratte (Fiber zibethicus L.) ein Feind der Landwirtschaft und Fischzucht ist und daß dieses Tier unsere Dämme und Deiche schädigt und zur Verbreitung der Tularämie beiträgt;

in bezug auf das Gutachten des Staatsrates;

auf Vorschlag Unseres Ministers für Landwirtschaft und Unseres Ministers für Öffentliche Arbeiten und Wiederaufbau;

haben Wir, Baudouin, König der Belgier, beschlossen und beschließen Wir:

Artikel 1: Jeder Eigentümer und Nutzungsberechtigte, der auf seinem Grundstück Bisamratten feststellt, hat sofort dem Bürgermeister seiner Gemeinde Meldung zu erstatten.

Artikel 2: Der Bürgermeister hat sofort den Minister für Landwirtschaft von dem ersten Auftreten der Bisamratte in seiner Gemeinde zu benachrichtigen.

Artikel 3: Jede Person, die Bisamratten auf ihrem Besitz feststellt, hat sofort für deren Vernichtung zu sorgen.

Artikel 4: Feldhüter, Forstaufseher und die mit der Aufsicht über die Land- und Wasserwege beauftragten Angestellten des Staates und der Provinzen haben für die ihnen anvertrauten Gebiete die gleiche Verpflichtung.

Artikel 5: Einfuhr, Ausfuhr und Durchfuhr lebender Bisamratten sind verboten. Zucht, Gefangenhaltung und Transport sowie jeglicher Handel mit lebenden Bisamratten sind gleichfalls untersagt.

Artikel 6: In wissenschaftlichem Interesse, zur Erforschung der Bekämpfung der Bisamratte oder unter besonderen Bedingungen, die er bestimmt, kann der Minister für Landwirtschaft Abweichungen vom Artikel 5 dieses Erlasses gestatten.

Artikel 7: Unter Vorbehalt der gesetzlichen Bestimmungen über die Unverletzlichkeit des Hausrechtes sind die Beamten des Pflanzenschutzdienstes und die mit der Bekämpfung der Bisamratten beauftragten und mit einem Ausweis versehenen Personen ermächtigt, zwischen Sonnenaufgang und -untergang alle Orte, wo Bisamratten vorhanden sind oder vermutet werden oder eine Bekämpfung durchgeführt werden muß, zu betreten.

Sie können dabei Netze, Fallen und andere vom Minister für Landwirtschaft zugelassene Geräte benutzen.

Artikel 8: Die Inspektoren und Helfer des Pflanzenschutzdienstes, die Feldhüter, die Forstaufseher und die Angestellten des Staates und der Provinzen, in deren Arbeitsbereich die Überwachung der Land- und Wasserwege liegt, sind verpflichtet, Übertretungen dieses Erlasses zu untersuchen und durch Protokolle festzulegen, die Beweiskraft haben, solange das Gegenteil nicht erwiesen ist.

Artikel 9: Übertretungen der Artikel 1, 3 und 5, Absatz 2, und der zur Durchführung dieser Artikel unternommenen Maßnahmen werden bestraft gemäß den Artikeln 5, 6 und 7 des Gesetzes vom 30. Dezember 1882 über die veterinärpolizeiliche Verordnung und über schädliche Insekten.

Übertretungen des Artikels 5 Absatz 1 werden mit Strafen wie bei dem Gesetz vom 20. Dezember 1897 über die Unterdrückung des Schleichhandels mit Waren, deren Import, Export und Transit-Handel verboten ist, bestraft.

Artikel 10: In Übertretung des vorliegenden Erlasses lebend transportierte oder gefangengehaltene Bisamratten sind sofort zu töten, entweder durch den Beamten, der die Übertretung feststellt, oder auf dessen Ersuchen durch den Bürgermeister, gemäß den Durchführungsbestimmungen des Erlasses des Regenten vom 1. Oktober 1949.

Artikel 11: Der königliche Erlaß vom 10. Februar 1938 über die Vernichtung der Bisamratten ist aufgehoben.

Artikel 12: Unser Minister für Landwirtschaft und Unser Minister für Öffentliche Arbeiten und Wiederaufbau sind verpflichtet, für die Durchführung dieses Erlasses innerhalb ihrer Arbeitsbereiche zu sorgen.

Brüssel, den 10. April 1954

Baudouin

Der Minister für Landwirtschaft Ch. Heger

Der Minister für Öffentliche Arbeiten und Wiederaufbau O. Behogne

Deutsche Demokratische Republik

Anweisung zur Einrichtung eines Warndienstes

Rundverfügung Nr. 9 des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. Mai 1955.

Um Schädigungen unserer landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen durch plötzliches starkes Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zu verhindern und den gesamten Pflanzenschutzdienst über deren Auftreten rechtzeitig und schnellstens zu informieren, wird auf Grund des Beschlusses des Ministerrates über „Maßnahmen zur Steigerung der tierischen und pflanzlichen Produktion" vom 10. März 1955 folgendes angewiesen:

1. Die Pflanzenschutzwarte und Pflanzenschutztechniker überprüfen und kontrollieren ständig die landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen und achten dabei insbesondere auf das Auftreten der in der Anlage aufgeführten Krankheiten und Schädlinge.

   Ebenfalls ist auf das Auftreten anderer in der Anlage nicht aufgeführter Krankheiten und Schädlinge, bei denen mit schneller Ausbreitung und besonderer Gefährdung der Kulturen zu rechnen ist, zu achten.

   Die Beauftragten für Pflanzenschutz der Volkseigenen Güter, der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften sowie die Traktoristen der Maschinen-Traktoren-Stationen, die Einzelbauern und Gärtner sind durch Aufklärung in Belegschafts-, Mitglieder- und Bauernversammlungen zur Mitarbeit am Meldedienst zu gewinnen.

2. Die Pflanzenschutzwarte und Pflanzenschutztechniker melden unverzüglich auf dem schnellsten Wege ihre Feststellungen dem Kreispflanzenschutztechniker.

   Erforderliche Bekämpfungsmaßnahmen sind sofort einzuleiten bzw. zu organisieren.

3. Der Kreispflanzenschutztechniker informiert sofort die Pflanzenschutztechniker aller MTS seines Kreisgebietes. Wenn notwendig, die unmittelbar angrenzenden Kreisgebiete sowie den Rat des Bezirkes, Hauptreferat Pflanzenschutz. Er organisiert und veranlaßt von sich aus sofort notwendige Bekämpfungsmaßnahmen.

4. Die Hauptreferate Pflanzenschutz bei den Räten der Bezirke klären sofort, ob die gemeldeten Pflanzenkrankheiten oder -schädlinge örtlich oder allgemein auftreten, und geben Warnmeldungen an alle Kreise ihres Bezirkes mit gleichzeitiger Anweisung zur Bekämpfung. Sie informieren unmittelbar die Abteilung Pflanzenschutz des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft sowie die zuständigen Zweigstellen der Biologischen Zentralanstalt (in der Anlage Punkt 2). Wenn erforderlich, sind Presse und Rundfunk zur Mobilisierung der Bevölkerung einzuschalten.

5. Die Zweigstellen der Biologischen Zentralanstalt Berlin werten die von den zuständigen Bezirken eingegangenen Warnmeldungen aus und geben den Bezirken unter besonderer Berücksichtigung der Meldungen des meteorologischen Dienstes Hinweise zur Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen.

6. Die Räte der Bezirke erhalten von der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin Anleitungen zum Warndienst, in denen Pflanzenkrankheiten und -schädlinge sowie deren Feststellung und Bekämpfung kurz charakterisiert werden.

Die Anleitungen zum Warndienst sind auf den Arbeitsbesprechungen der Räte der Bezirke mit den Zweigstellen der Biologischen Zentralanstalt sowie auf den Besprechungen mit den Pflanzenschutzwarten zu behandeln.

Berlin, den 29. April 1955

R e i c h e l t
Minister

Anlage

1. Liste der Krankheiten und Schädlinge

a) **Kartoffeln:** Krautfäule (*Phytophthora infestans*)
Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*)

b) **Rüben:** Rübenderbrüßler (*Bothynoderes punctiventris*)
Rübenaaskäfer (*Blitophaga opaca, Blitophaga undata*)
Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami*)
Rübenblattwanze (*Piesma quadrata*)
Rübenblattlaus (*Doralis fabae*)
Schildkäfer (*Cassida nebulosa*)

c) **Getreide:** Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides*)

d) **Ölfrüchte:** Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*)
Rübsenblattwespe (*Athalia colibri*)
Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephale*)
Rapsstengelrüßler (*Ceuthorrhynchus napi*)

e) **Kohl:** Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus quadridens*)
Kohlweißling (*Pieris brassicae*)
Kohlschabe (*Plutella maculipennis*)

f) **Weiterhin:** Luzerneblattnager (*Phytonomus variabilis*)
Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*)
Maikäfer (*Melolontha melolontha; Melolontha hippocastani*)
Feldmäuse (*Microtus arvalis*)
Obstmade (*Carpocapsa pomonella*)

2. Zuständigkeit der Zweigstellen der Biologischen Zentralanstalt

Für die Bezirke:

Rostock, Schwerin, Neubrandenburg
Zweigstelle R o s t o c k

Potsdam, Cottbus, Frankfurt (Oder)
Zweigstelle P o t s d a m

Halle und Magdeburg
Zweigstelle H a l l e

Erfurt, Gera Suhl
Zweigstelle E r f u r t

Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig
Zweigstelle D r e s d e n

Neunte Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutz der Kultur- und Nutzpflanzen. — Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten

Vom 15. November 1955 (GBl. Teil I, Nr. 101, S. 843).

Auf Grund des § 11 des Gesetzes vom 25. November 1953 zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen (GBl. S. 1179)*) wird im Einvernehmen mit dem Ministerium für Schwerindustrie und dem Ministerium für Allgemeinen Maschinenbau bestimmt:

Zu § 5 des Gesetzes:

§ 1

Die Eignungsprüfung der Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte soll die Bereitstellung wirksamer Präparate der Pflanzenschutzmittelindustrie sowie geeigneter Pflanzenschutzgeräte für die Anwendung dieser Pflanzenschutzmittel sichern.

§ 2

Für die Durchführung der Eignungsprüfungen, die sich auf chemische, physikalische, technische und biologische Untersuchungen zu erstrecken haben, ist die Abteilung für Pflanzenschutzmittelforschung und -prüfung der Biologischen Zentralanstalt Berlin verantwortlich. Die Biologische Zentralanstalt Berlin ist berechtigt, andere Institute zur Mitarbeit heranzuziehen.

§ 3

Die Eignungsprüfungen erfolgen nach der von der Biologischen Zentralanstalt Berlin aufgestellten Prüfungsordnung, die für die Herstellerwerke der Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte und für diejenigen, die Versuche mit Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten durchführen, verbindlich ist.

§ 4

In den zuständigen Berwertungsausschuß für die Anerkennung der amtlich geprüften Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte beruft der Minister für Land- und Forstwirtschaft auf Vorschlag der zuständigen Fachabteilungen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit der Biologischen Zentralanstalt Berlin erfahrene Wissenschaftler und Fachleute, die in Zusammenarbeit mit

*) (Nachrichtenbl., Beilage, Heft 1, 1954, S. 1.)

der Biologischen Zentralanstalt die Eignungsprüfungen durchführen. Den Vorsitz im Bewertungsausschuß führt der Leiter der Abteilung für Pflanzenschutzmittelforschung und -prüfung der Biologischen Zentralanstalt Berlin.

§ 5

Zu Mitgliedern des Zulassungsausschusses beruft der Minister für Land- und Forstwirtschaft auf Vorschlag der Fachabteilungen der zuständigen Ministerien erfahrene Wissenschaftler und Techniker sowie Mitarbeiter der Fachabteilungen dieser Ministerien. Den Vorsitz im Zulassungsausschuß führt der Leiter der Abteilung Pflanzenschutz des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft.

§ 6

Der Zulassungsausschuß prüft auf Grund der ihm vom Berwertungsausschuß zugestellten Protokolle die Notwendigkeit und Möglichkeit der Produktion sowie den Bedarf.

§ 7

Die Biologische Zentralanstalt Berlin wird beauftragt, ein Verzeichnis der amtlich geprüften und zugelassenen Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte herauszugeben, das laufend zu ergänzen bzw. jährlich neu aufzulegen ist. Die nach der Prüfungsordnung der Biologischen Zentralanstalt Berlin von den Herstellerwerken zu fordernden Verpflichtungsscheine und vertraulichen Mitteilungen über die Zusammensetzung der Pflanzenschutzmittel verwahrt die Abteilung für Pflanzenschutzmittelforschung und -prüfung der Biologischen Zentralanstalt Berlin.

§ 8

Die Herstellerwerke werden verpflichtet, auf die erfolgte Eignungsprüfung und Zulassung beim Vertrieb des Pflanzenschutzmittels oder Pflanzenschutzgerätes hinzuweisen und die Packungen, Prospekte oder Gebrauchsanweisungen bzw. das Gerät mit einem Prüfzeichen zu versehen, das aus einem gleichseitigen, auf einer Grundfläche stehenden Dreieck mit „Ährenschlange“ und Inschrift „Biologische Zentralanstalt Berlin“ besteht und in der Umrahmung die Worte „amtlich geprüft und anerkannt“ trägt.

§ 9

Die Biologische Zentralanstalt Berlin wird verpflichtet, in jedem Jahr Proben zugelassener, im Handel befindlicher Pflanzenschutzmittel zu entnehmen und auf gleichmäßige Zusammensetzung und Wirksamkeit zu untersuchen.

§ 10

Die bis zum Inkrafttreten dieser Durchführungsbestimmung geprüften und amtlich anerkannten Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte gelten als vom Zulassungsausschuß zugelassen.

§ 11

Der Zulassungsausschuß kann nach Anhören des Bewertungsausschusses veraltete und durch wirksamere Präparate oder Geräte ersetzbare Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte durch Widerruf der Zulassungen jederzeit von einer weiteren Produktion ausschließen.

§ 12

Die Eignungsprüfungen sind gebührenpflichtig. Die Prüfungsgebühren werden von der Biologischen Zentralanstalt Berlin nach einer von ihr aufgestellten und vom Ministerium der Finanzen bestätigten Gebührenordnung von den Herstellern der Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte erhoben.

§ 13

Diese Durchführungsbestimmung tritt mit ihrer Verkündung in Kraft.

Berlin, den 15. November 1955

Ministerium für Land- und Forstwirtschaft

Reichelt

Minister

Groß-Berlin

Anweisung

zur Änderung der Anweisung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit Ausnahme der Vögel vom 25. August 1955

(VOBl. Teil I, Nr. 38, S. 362.)

§ 1

Der § 2 der Anweisung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit Ausnahme der Vögel vom 3. Mai 1955 (VOBl. I, S. 159)*) wird durch nachstehenden Abs. 4 ergänzt:

„(4) Die Ein- und Ausfuhr von geschützten Tieren ist nur mit Genehmigung der Zentralen Naturschutzverwaltung gestattet.

Die unmittelbare Durchfuhr geschützter Tiere unter Zollkontrolle ist gestattet.“

§ 2

Diese Anweisung tritt mit ihrer Veröffentlichung im Verordnungsblatt für Groß-Berlin in Kraft.

Berlin, den 25. August 1955

Der Magistrat von Groß-Berlin

Abteilung Land- und Forstwirtschaft

Gohr

Stellvertreter des Oberbürgermeisters

*) s. Nachrichtenbl., Beilage, Heft 9/1955, S. 29.

Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43 — Lizenz-Nr. 1102

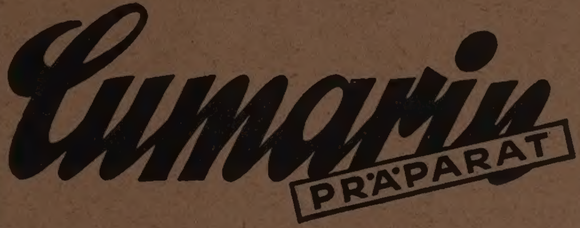




Wirksamste und erfolgreiche

Ratten- und Mäuse-Bekämpfung mit

DELICIA-RATRON



Amtlich geprüft und anerkannt

ERNST FREYBERG

CHEMISCHE FABRIK DELITIA · DELITZSCH

Spezialfabrik für Schädlingspräparate. Seit 1817



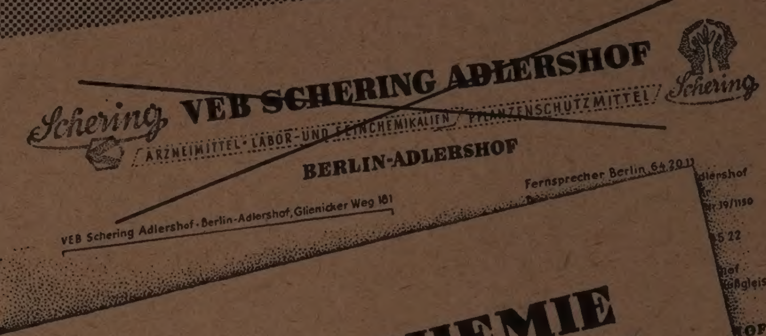
GERMISAN-
Bodendesinfektion

Quecksilberzubereitung

gegen Kohlhernie und Vermehrungspilze (Schwarzbeinigkeit, Umfallkrankheit), Tomatenstengelfäule, Blattwelke der Gurken u. a. m.

Großbezug durch die Staatl. Kreiskontore, Kleinverkauf durch BHG, Drogerien und andere Fachgeschäfte.

VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN



VEB BERLIN-CHEMIE

ARZNEIMITTEL • LABOR- UND FEINCHEMIKALIEN • PFLANZENSCHUTZMITTEL

VEB Berlin-Chemie · Berlin-Adlershof, Glienicker Weg 181

Fernsprecher: Berlin 64 20 11
Drahtanschrift: BERCHEM Berlin
Bankkonto: Berliner Stadtkontor
Zweigstelle Berlin-Adlershof, Konto-Nr. 19/1150
Kenn-Nr. 600 000

ab 1. Januar 1956

Ihre Zeichen · Ihre Nachricht vom · Unsere Nachricht vom

Neuer Name ...
Alte Qualität

GESAROL
SPRITZ-GESAROL 50
GESAKTIV
SPRITZ-GESAKTIV
VERINDOX
FUKLASIN · RUSCALIN
ANOXID NEU · ANOX-STAUB
EXODAL-RÄUCHERSTREIFEN
u. a. m.